Das
Steinreich
systematisch entworfen

von

Joh. Ernst Immanuel Walch
der Beredsamkeit und Dichtkunst ordentl. öffentlicher Lehrer
auf der Universität zu Jena.

Zweyter Theil.

HALLE
bey Johann Justinus Gebauer. 1764.

Vorrede.

Da nunmehro der zweyte Theil meines Steinreichs die Presse verläst, so übergebe ich denselben hiemit der Prüfung und Beurtheilung unpartheyischer Leser. Stifte ich dadurch einigen Nutzen und trage ich nach meinen wenigen Kräften etwas zur Erweiterung dieses so wichtigen und angenehmen Theils in der Naturkunde bey, so werde ich darüber eine eben so grosse Freude haben, so angenehm mir die Erinnerungen guter Freunde und Gönner seyn werden, wenn ich etwa hier und da solte gefehlet haben. Ich gestehe es aufrichtig, dasjenige, was in diesem Theile vorgetragen wird, ist weit mehrern Schwierigkeiten unterworfen, als das, wovon in dem ersten gehandelt worden. Ich gebe auch keinesweges alles vor ausgemachte Wahrheiten, sondern nur vor Muthmassungen aus, die ich oft unter vielen andern, welche mir bey denen, über die Steine angestelten Beobachtungen beygefallen sind, nach meiner Einsicht vor die wahrscheinlichsten gehalten. Wie gern will ich mich dahero eines bessern belehren lassen, wenn Freunde des Steinreichs und Lieb-

haber der dahin gehörigen Körper eine genaue Prüfung darüber anstellen wollen. Widersprüche, welche blos aus Liebe zur Wahrheit geschehen und die Untersuchung und Befestigung derselben zum Gegenstand haben, tragen das meiste zur Vollkommenheit und Verschönerung einer noch nicht sattsam bearbeiteten Wissenschaft bey.

Doch ich muß hier vor allen Dingen die wahre Absicht anzeigen, die ich bey dieser Arbeit und der Fortsetzung meiner dem Steinreich gewidmeten Bemühungen gehabt habe. In dem ersten Theil habe ich zur **historischen** Kenntniß der Steine Anleitung gegeben und dieselbe nach solchen Kennzeichen, die an denselben beständig und sinnlich sind, in gewisse Classen und Ordnungen zu bringen, mich bemühet. In diesem zweyten Theile gehe ich nun weiter und komme, nachdem ich mir durch die historische Kenntniß hiezu den Weg gebahnet, zu der **physischen** Kenntniß der Steine. Ich betrachte ihren Ursprung, ihre mancherley Entstehungsart, ihre Zusammensetzung, deren Grund und Ursachen, ihre so mancherley Eigenschaften, und bemühe mich den Grund von selbigen so wohl als von alle dem, was sich an den Steinen wahrnehmen und sinnlich empfinden läst, aus den Grundsätzen der Naturlehre anzugeben. Weil sich nun aus der Entstehungsart der Steine viele Eigenschaften derselben erklären und begreiflich machen lassen, so habe ich daher gegenwärtigen Theil in zwey Capitel getheilet. In dem **ersten** wird von der Erzeugung der Steine gehandelt. Ich weiß, daß diejenigen, die ich in der Materie vom Ursprung der Steine zu Vorgängern gehabt, einen gar vielfachen und mannigfal-

nigfaltigen Erzeugungsgrund anzugeben und denselben theils in einer Aggregation, theils in einer Coagulation, theils in der Crystallisation, theils in andern dergleichen Würkungen der Natur zu suchen pflegen. Ich aber glaube, man habe nicht mehr als einen doppelten Erzeugungsgrund nöthig, und den einen in dem Sediment, den andern in der Congelation zu setzen. Auf diesem doppelten Grund beruhet gleichsam das ganze Steinreich mit allen dahin gehörigen Körpern und deren verschiedenen Arten. Ich halte vor überflüßig, eine nähere Zergliederung dieses von mir angenommenen doppelten Erzeugungsgrundes zu geben, da aus dem, jeglichem Capitel vorgesetzten, Inhalte, jedem der ganze Entwurf meines Lehrgebäudes nach seinen Haupt- und Nebentheilen in seiner ganzen Ordnung so gleich in die Augen fallen muß. Nur dieses kann ich nicht unberühret lassen, daß mir die Materie von der Crystallisation der Steine, die ich vor eine besondere Congelationsart halte, eine der allerschwersten in dieser ganzen Schrift gewesen. Wie vieles ist hier noch lange nicht sattsam aufgeklärt? Wie vieles ist hier wahrzunehmen, davon unsere sonst erleuchtete Zeiten die wahre Ursachen noch nicht hinlänglich zu entdecken vermocht? Wie vieles ist hier unsern Nachkommen aufbehalten? Ich glaube, so viel möglich, hiebey behutsam gegangen zu seyn und alles sorgfältig geprüft zu haben. Ich will mich aber damit noch nicht von allen Fehlern frey sprechen. Da, wo es noch an nöthigem Licht mangelt, ist es, bey aller angewandten Behutsamkeit, sehr leicht, anzustossen. Geschiehet es, so ist es was menschliches, und dem Schrift-

steller so wenig zu verargen und zu verdenken, so billig und vernünftig es ist, daß dieser seine begangene Fehler erkennet und sie nicht hartnäckig vertheidiget. Diejenigen, denen es blos um die Liebe zur Wahrheit zu thun ist, sehen es als eine Wohlthat an, wenn andere aus gleicher Liebe zur Wahrheit ihre Hypothesen und Meinungen auf das genaueste und sorgfältigste untersuchen, und, fals sie wo einen Fehltrit mit Gewißheit finden, theils durch die Entdeckung desselbigen, theils durch gegründetere Meinungen eine bisher zweifelhafte Sache zu einem höhern Grad der Gewißheit bringen. In dem zweyten Capitel habe ich von den Eigenschaften der Steine gehandelt und den Grund derselben so wohl überhaupt als ihrer Verschiedenheit aus den Lehrsätzen der Naturlehre anzugeben, mich bemühet, und diese auf die so mannigfaltigen Wahrnehmungen in dem Steinreich anzuwenden gesucht. Meines Wissens habe ich hierinnen noch keinen Vorgänger gehabt. Ich habe selbst, ohne Hülfe anderer Schriften bey Betrachtung der Steine dieser ihre Eigenschaften bemerket, deren physischen Grund aufgesucht, und als solches geschehen, meine zu Papier gebrachte Gedanken in eine gewisse systematische Ordnung zu bringen gesucht. Die natürlichste schiene mir zu seyn, die allgemeinen Eigenschaften von den besondern zu trennen und diese wieder in gewisse besondere Classen zu bringen. Da ich nun fand, daß einige Eigenschaften der Steine uns so gleich in die Sinne fallen, andere hingegen uns erst vermittelst gewisser mit den Steinen angestelten Versuche bekannt werden, so gab mir dieser Unterschied Gelegenheit, die besondern Eigen-

gen-

genschaften der Steine in zwey Classen zu setzen. Die erste hält diejenigen Eigenschaften der Steine in sich, die wir an ihnen durch unsere blosse Sinne und zwar vermittelst des Gesichts, des Gefühls und des Geruchs wahrnehmen. Die andere faßt diejenigen Eigenschaften in sich, die wir erst vermittelst gewisser mit ihnen angestelten Versuche an ihnen entdecken, und zwar durch den Schlag, durch den Stahl und das Reiben, durch die Feile, durch die Politur, durch das Feuer und durch die sauern Geister. Ob die beyden letzten Versuchsmittel mit Hintansetzung aller übrigen, auch so gar derjenigen, die wir auf die natürlichste und einfältigste Art vermittelst unserer blossen Sinne entdecken, ob, sage ich, diese beyde letzten Versuchsmittel, die uns nur einige Eigenschaften kennen lernen, hinlänglich sind, das ganze grosse und weitläuftige Reich der Steine in gewisse Classen und Ordnungen auf eine bestimmte Art zu bringen, überlasse ich andern zu beurtheilen. Dem mag nun seyn wie ihm will, ich bin alle Eigenschaften, die ich an den Steinen habe finden und entdecken können, durchgegangen, und habe mir dabey zum Hauptendzweck gemacht, den physischen Grund derselben anzugeben, und damit nach der historischen Erkenntniß der Steine den Weg zu einer physischen zu bahnen.

Ich glaube, überzeugt zu seyn, daß, wenn man in diesem angenehmen Felde mit Nutzen arbeiten und das seinige zum mehrern Anbau desselben beytragen will, man mit der historischen Kenntniß den Anfang machen, und alsdenn mit solcher die physische verbinden müsse. Kennt man erst die Körper des Naturreichs historisch nach ihren Eigen-

schaften und Würkungen; so werden einem die von diesen Eigenschaften und Würkungen abstrahirte Wahrheiten der Naturlehre nicht nur weit faßlicher werden, sondern man wird auch alsdenn mit weit leichterer Mühe die physischen Grundsätze anwenden, die Wahrnehmungen aus den Grundsätzen erklären, und den wahren Grund der entdeckten Eigenschaften angeben lernen. Die genaue Kenntniß und Betrachtung der natürlichen Dinge hat erst die Naturlehre hervorgebracht, und wo blieben so viele in derselben enthaltene trefliche Wahrheiten, wenn man nicht erst eine historische Kenntniß der Körper und ihrer Eigenschaften erlangt hätte, durch solche zu Erfahrungen, durch die Erfahrungen zu allgemeinen Wahrheiten gelanget und darauf immer weiter und weiter, wie auf einer Leiter, hinaufgestiegen wäre? Die historische Kenntniß der natürlichen Dinge ist die getreueste und sicherste Handleiterin zur Naturlehre, und gleichwohl wird noch heut zu Tage dieses genaue Band, welches die natürliche Historie mit der Naturlehre verknüpfet, von gar vielen getrennet. Liegt die Schuld am Lehrer oder an Lernenden? Vielleicht an beyden. Jener besitzt oftmals selbst nicht genungsame historische Kenntniß der natürlichen Dinge, und dieser glaubt, ehe und geschwinder fertig zu werden, wenn er ein- höchstens zweymal auf Academien die Physik höret, ohne sich viel darum zu bekümmern, wie er die oft blos dem Gedächtniß eingeprägten Grundsätze der Physik auf die vorhandenen Fälle und Wahrnehmungen in der Natur appliciren lerne. Man solte daher billig auf Academien jungen Leuten mehrere Gelegenheit

genheit zur nähern Kenntniß der Natur, und genauern Betrachtung derselben, die, wenn sie recht angewendet wird, einen so grossen Einfluß in die Sitten und Religion der Menschen haben kann, verschaffen. Man siehet mit Grund und Recht auf einer Academie eine öffentliche Bibliothek als ein höchst nothwendiges Stück derselben an. An Errichtung eines allgemeinen Naturaliencabinets zum Dienst der studirenden Jugend wird fast nirgends gedacht. Zu wünschen wäre es, wenn sich, zumal auf Academien, Freunde und Liebhaber der Natur zu einem Endzweck also mit einander vereinigten, daß ein jeder in einer besondern Sphäre der Naturlehre arbeiten und in einem besonderen Fach sammlen müste. Bekäme nun in einer solchen zum allgemeinen Besten sich vereinigenden Gesellschaft der eine den Auftrag, Steine und Petrefacten, der andere die Erden, der dritte die Erze, ein anderer z. E. die Insecten, die Kräuter, u. s. w. sorgfältigst zu sammlen, so könnten mit leichter Mühe in kurzer Zeit Territorialcabinette errichtet werden, in welchen man alles dasjenige in einer schönen Ordnung beysammen hätte und auf einmal gleichsam übersehen könnte, was die ganze Landschaft desjenigen Orts, wo sich eine solche Gesellschaft befindet, in allen dreyen Reichen der Natur merkwürdiges in sich faßt. Mit den einheimischen muß man billig den Anfang machen und von solchen erst auf die Sammlung des fremden kommen. Allein das geschiehet selten. Man hält es oft nicht der Mühe werth, dasjenige zu sammlen, was man täglich vor Augen siehet. Wir Menschen sind nun so geartet, daß uns das Fremde alle-

zeit besser gefällt, und bemerken wunderselten, daß die Werke, so uns die Natur in unserm Orte vor Augen stellet, eben so viel erstaunendes und wunderbares in sich halten, als oftmals das Fremde nimmermehr, wenn es gleich aus Africa oder America kommt. Aus dergleichen anzulegenden Territorialcabinetten können durch die Gemeinschaft mit andern ähnlichen Gesellschaften Provinzialcabinetter erwachsen, die alsdenn den besten Grund zu allgemeinen Cabinetten legen würden. Bey einer solchen Einrichtung würde das Steinreich einen ganz besondern Zuwachs erhalten. Denn da bey den meisten Körpern der organische Bau fehlet und dagegen die Verschiedenheit der Körper gar oftmals in einer zufälligen Mischung der verschiedenen Erdtheile ihren Grund hat, welche Vermischung dennoch zu einer besondern Steinart den Grund geben kann: so gehet bey nahe dieselbe ins unendliche, so daß jede Provinz andern Sand, Kalk, Gypssteinarten hat, andere Marmore, Achaten, Kiesel, Alabaster und dergleichen, die auf eine gar mannigfaltige Art unterschieden sind. Wenn diese Körperarten des Steinreichs dereinst solten aus allen Landen und Provinzen zusammen gebracht werden, so würde man über die Mannigfaltigkeit derselben eben so sehr erstaunen, so öftere Gelegenheit man haben würde, aus der Vergleichung so mancher unterschiedenen Körper vieles zu lernen, so uns bisher noch unbekannt geblieben. Ueberall finden wir in den Werken der Natur etwas, so uns auf das Unendliche ihres Urhebers führet. Und gewiß, ist dieses wo anzutreffen, so ist es in dem Steinreich anzutreffen. Vielleicht könnte dadurch der Grund zu einer unterirdi-

schen

schen Geographie geleget werden, zumal wenn man nicht blos auf die Steinarten, die zu Tage liegen, sondern auch auf die Lagen der in jedem Lande sich befindenden Flötzgebürge merken, und solche so wohl überhaupt als jegliche Steinart derselben mit ähnlichen aus andern Landen und Provinzen vergleichen würde. Vielleicht ist diese Arbeit und der daraus zu schöpfende grosse Nutzen unsern Nachkommen aufbehalten. Eine dergleichen Sammlung wünschet auch der berühmte Herr Bergrath Borlach, ein Mann von grosser Einsicht in alle mathematische und Bergwerkswissenschaften, in einer von ihm entworfenen, zur Zeit aber noch nicht zum Druck beförderten Abhandlung über den vom Grafen Marsigli gethanen Vorschlag, die Erde zu anatomiren. Vielleicht würde, sagt er, eine noch bisher unbekannte Sammlung in Mineralcabinetten mit der Zeit Mode werden, die auf der einen Seite den vom Grafen geäusserten Wunsch einigermassen in Erfüllung setzen, auf der andern Seite aber die erwünschteste Gelegenheit geben könnte, wenigstens die ganze Fläche der Erden genauer kennen zu lernen. Er habe, fähret er fort, nur einen kleinen Theil von unserer Erdfläche unter den 50. bis 52. Graden Polarhöhe und zwar zwischen Lemberg im polnischen Rußland und Cornwall am Landes Ende in Engeland, und zwar auf einer Reise durch Polen, Böhmen, Sachsen, Holland und Engeland, gesehen, und von dieser Gegend alle darinnen befindliche Steinarten so wohl der Gang- als Flötzgebürge gesammlet. Es wäre freylich zu wünschen, daß eine dergleichen Sammlung von der ganzen Oberfläche der Erden, so wohl was die Gang- als Flötz-

gebürge

anlangt, könnte möglich gemachet werden: alsdenn würde nicht nur eine vollständige Steinsammlung existiren, sondern man würde sich einen richtigen und zulänglichen Begrif von der wahren Beschaffenheit und Gestalt der Oberfläche unsers Erdbodens machen können. Dieses ist freylich natürlicher Weise nicht eines Menschen Arbeit, es gehören dazu gar viele, deren einer dieses, der andere ein anderes Land zu durchreisen sich vornähme und darinnen nicht nur alle Stein- und Bergarten sorgfältig sammlete, sondern auch mit Hülfe guter Specialcharten alle Berg- und Steinarten, wo solche gefunden würden, das Streichen jegliches Gebürges, wo es anfange und wie weit es sich erstrecke, auf das genaueste anmerkte. In Ansehung der auf einer solchen Reise zu bemerkenden Bergarten, gibt Herr Bergrath **Borlach** folgende Arten an: Ackererde, Lehm, Sand, Kieselgeschiebe, gerüllig- Gebürge, Schutt von vielerley Gesteine, Sandstein, Töpferthon, Bolus oder allerley gefärbter Thon, Kohlerde, Torf, Steinkohlen, Kalkstein, Mehlstein, Kreide, Alabaster- und Gypsstein, Stinkstein, Topfstein, Cement, Eisenstein, Schiefer zum Dachdecken, Kupferschiefer, schieferige, blätterige, lagerhafte Bruch- und Mauersteine, Mergel, Marmor, Speckstein, Seifkreide, Serpentinstein, salzige Flächen, Salpetererde, Alaunerde, Gems, Gneis, Gründstein, Porphyrart, Schmirgelgestein, Besaltes, oder Stolpener Stein, Quarz, Spat, Fluß, Hornstein, Wetzstein, Kieß, Schwefelstein, Gallmey, Blende, Glimmer, Wasserbley, Bleyerde. Zu dem muß auch bey jeglicher Steinart genau angezeigt werden, ob sie zu Tage ausgehe, oder nicht, ob sie einen ganzen Felsen ausmache,

che, und daher zum Ganggebürge gehöre, oder ob sie flözweise breche, wie tief solche liege, was vor Steinarten über und unter solcher anzutreffen. Von diesen muß das Gestein, in welchen sich Erzgänge finden, unterschieden, auch bemerket werden, welche Steinarten nur nesterweise brechen, in losen einzelnen Stücken auf den Feldern zu finden u. s. w. Herr Bergrath Borlach schlägt in Absicht dieses letztern Puncts folgende Eintheilung vor. Man habe nemlich von einander zu unterscheiden 1) Felsen, so die höchsten Gebürge ausmachen, in welchen, wie die Bergleute reden, keine Erzgänge zu finden seyn sollen. 2) Feste Gesteine, in welchen sich Erzgänge antreffen lassen, oder auch nicht weit davon. 3) Bergarten und Gesteine, die in das Flözwerk gehören, und die im Wasser entstanden sind. 4) Versteinerte Dinge, die das Flözwerk verrathen und anzeigen. 5) Bergarten, die in das Ganggebürge gehören, und bey den Gängen, und in Klüften gefunden werden. 6) Erze, die Metalle halten. Durch dergleichen anzustellende Beobachtungen würde ein guter Grund so wohl zu einer unterirdischen Geographie als auch zu unterirdischen Landcharten oder zu Bergcharten geleget werden.

Doch ich komme wieder zur Hauptsache Ich bin mit denjenigen nicht zufrieden gewesen, welche die natürliche Historie von der Naturlehre auf eine solche Art trennen, daß sie ohne jene sich mit dieser beschäftigen. Mit eben so schlechtem Erfolg wird von andern die natürliche Historie von der Naturlehre noch auf eine andere Art getrennet. Und das sind diejenigen, welche blos und allein bey der historischen Kenntniß der Körper des Na-

turreichs stehen bleiben, ohne sich um die physische zu bekümmern. Hieher gehören viele von denenjenigen, welche sich heut zu Tage Cabinette sammlen. Bey dem vorhin angezeigten Mangel öffentlicher allgemeiner Cabinette auf Universitäten, fehlet es nicht an Liebhabern, die sich die Errichtung eines Naturaliencabinets eifrigst lassen angelegen seyn. Unser Seculum ist gewissermassen ein Cabinetseculum. Jederman will ein Naturaliencabinet, es sey von dieser oder jener Art, besitzen, und man macht eine gelehrte Galanterie daraus, eines dergleichen zu haben und anzulegen. Es ist dies an sich eine löbliche Sache. Allein die meisten fangen es nicht auf eine nutzbare Art an und wissen von dem gesammleten keinen rechten Gebrauch zu machen. Sie begnügen sich an dem Besitz und dem Anschauen so mancherley Körper des Naturreichs, und sind zufrieden, wenn sie die Namen derselben herzuerzehlen wissen, ja sie glauben wohl gar, es damit zu einer grossen Einsicht und Kenntniß gebracht zu haben. Freylich sind sie nicht ganz blind, wie diejenigen, welche ihre Jahre durchleben, und weder sich selbst, noch die herrlichen Werke ihres Schöpfers kennen lernen. Allein demohngeachtet sehen sie nur mit Einem Auge. Viele Dinge bleiben ihnen an den gesammleten Körpern ihres Cabinets verborgen, die die angenehmste Nahrung eines forschenden Geistes sind, der mit der historischen Kenntniß die physische verbindet [a]). Ich habe dahero in diesem gegen-

[a]) Von dem Verhältniß, in welchem sich die historische Kenntniß der natürlichen Körper gegen die physische befin-

genwärtigen Theile einen Versuch machen und eine Anleitung geben wollen, wie Liebhaber der Natur in dem Steinreiche von der sich erlangten historischen Kenntniß weiter hinauf zu der physischen, oder der eigentlich so genannten gelehrten Kenntniß der natürlichen Körper kommen müssen. Das ist mein eigentlicher Endzweck gewesen.

Diese physische oder gelehrte Kenntniß im Steinreiche ist mit der chymischen nicht zu verwechseln. Es kann jemand eine grosse chymische Erkenntniß haben, er besitzt aber darum noch keine gelehrte Kenntniß von dem, was er bey seinem Schmelzofen erfähret. Er weiß durch wiederholte Erfahrungen die Würkungen des Feuers auf die Körper des Steinreichs so wohl vor sich betrachtet, als in ihrer Vermischung mit andern, anzugeben, wenn er gleich nicht allemal den physischen Grund und die Ursache von den so mancherley Würkungen zu entdecken, im Stande ist. Er weiß, daß ein Kalkstein im Feuer mürbe und locker wird, und daß eben dieser Feuergrad bey thonartigen eine entgegengesetzte Würkung hervorbringe. Er ist aber darum noch nicht allezeit im Stande, zu sagen, wie und auf was Art diese Würkung geschehe, was die Ursache derselben sey und warum das Feuer eine Steinart mürbe, eine andere hart und feste mache. Er weiß die verschiedenen Crystallgestalten, die sich nach dem Unterschied der Salze ansetzen, er weiß aber darum noch

befindet, ist des Herrn von Cheseaux philosophische Abhandlung über die Physik und die Naturhistorie nachzulesen, welche aus dem Französischen übersetzt zu Augspurg 1763. in 8. herausgekommen.

noch nicht, was der Bildungsgrund derselben sey, und dennoch bleibt ein solcher Mann ein grosser Chymicus, und niemand wird ihm diesen Namen absprechen, wenn er nur eine genugsame historische Kenntniß von den Würkungen des Feuers auf die Steine und mit derselben die dazu nöthigen Handgriffe durch wiederholte angestellte Versuche in seiner Gewalt hat. Weiß er von denen durch das Feuer hervorgebrachten Würkungen den wahren physischen Grund anzugeben, so hat er keine blos historische, sondern auch eine gelehrte Kenntniß von seinen chymischen Versuchen. Eben hieraus läst sich auch beurtheilen, in was vor einer Verwandschaft die physische Kenntniß mit der chymischen stehe. Gewissermassen ist diese ein Theil der historischen, denn sie lehret mich eigentlich nur Erfahrungen und gibt nicht so wohl den Grund derselben als vielmehr die Handgriffe an, die ich zu beobachten habe, wenn ich eben dergleichen Erfahrungen machen will. In so ferne nun bey der physischen Kenntnis die historische zum Grunde liegen muß, in so fern muß derjenige, der sich jene erwerben will, auch eine historische Kenntniß von den Würkungen des Feuers auf die Körper des Steinreichs, als womit sich die Chymie mit beschäftiget, erlangen.

In wie weit ich meine bey dem gegenwärtigen Theile meines Steinreichs gehabte Absicht erreichet, überlasse ich der Beurtheilung unpartheyischer und billiger Leser, und füge nur noch den Wunsch hinzu, daß der GOtt, der sich auch in den Steinen, wie in allen seinen übrigen Geschöpfen auf eine so wundervolle Art verherrlichet, diese meine Bemühungen zu dem von mir dabey gehabten Endzwecke, nemlich zur nähern Bekanntmachung seiner auch in den kleinsten und geringsten Geschöpfen unermeßlichen Grösse, gelangen lassen möge.

Erstes

Erstes Capitel,

von der

Erzeugung der Steine.

Inhalt.

I. Was Steine sind §. 1.

II. Auf was vor Art solche erzeuget werden. Es geschiehet solches auf eine zweyfache Art §. 2. und zwar

A. durch ein Sediment §. 3 = 45.

a) Was ein Sediment sey §. 3.

b) Wie vermittelst eines Sediments Steine erzeuget werden. Hier wird die Lehre von Erzeugung der Steine durch ein Sediment in folgende fünf Grundsätze gebracht §. 4.

aa) Das Waßer ist mit Erdtheilgen geschwängert §. 5 = 14. Dieses wird

1. aus der Erfahrung bewiesen §. 5. 6.

2. von den Erdtheilgen selbst gehandelt, welche in reine und in gemischte getheilet werden §. 7 = 14.

bb) Die im Waßer befindlichen Erdtheilgen setzen sich zu Boden §. 15 = 19. und zwar

1. im Waßer §. 15 = 18.

(1) entweder Lagerweis

†) theils nach ihrer specifischen Schwere §. 15.

††) theils zu unterschiedener Zeit ohne Rückſicht auf ihre specifische Schwere §. 16. 17.

(2) oder gemischt bey gleicher Schwere und zu gleicher Zeit §. 18.

2. bey Ueberschwemmungen auf dem trocknen Lande §. 19.

cc) Die im Wasser sowohl als auf dem trocknen Lande niedergelassene Erdtheilgen sind erst separabel, mit der Zeit aber verwandeln sie sich in eine feste Steinart §. 20.

dd) Soll dieses geschehen, so müssen die niedergelassene Erdtheile cohäriren. Dieses geschiehet durch eine bindende Kraft, welche die Cohäsionskraft genennet wird §. 21 - 35. Hier wird gezeiget:

1. Worinne diese Cohäsionskraft bestehe §. 21.
2. Wie vielerley sie sey? §. 22 - 29. Sie ist
   (1) eine innerliche §. 23.
   (2) eine äusserliche §. 24 - 28. Es gehören dahin
      †) überhaupt flüßige Wesen §. 24.
      ††) insbesondere
         α) das Wasser §. 25. 26.
         β) salinische Wesen §. 27.
         γ) metallische Wesen §. 28.
3. Wie sie sich wirksam erweiset
   (1) theils in Ansehung der Art und Weise §. 29 - 33. Es geschiehet solches
      †) entweder unmittelbar §. 29.
      ††) oder mittelbar, durch Dinge, welche die Cohäsionskraft gelegenheitlich in eine starke Wirksamkeit setzen §. 30 - 33. Dahin gehöret
         α) die Luft §. 31.
         β) die Wärme §. 32.
         γ) ein äusserlicher Druck §. 33.
   (2) theils in Ansehung der Zeit §. 34.

ee) So viel es daher unterschiedene Erdarten gibt, die zu Boden sinken, so vielerley Arten Steine muß es geben §. 35 - 44. Diese Steine werden betrachtet

1. ausser ihrer Verbindung mit gewissen Erdlagern §. 35 - 43. und da gibt es
   (1) reine Steine.
      †) Was vor welche mit diesem Namen beleget werden §. 36.
      ††) Wie vielerley Arten man von solchen habe §. 37 - 40. Es gibt
         α) thonartige Steine §. 38.
         β) kalkartige §. 39.
         γ) sandartige §. 40.

(2) gemischte Steine §. 42. und da werden gemischet
α) Erden mit Erden §. 43.
β) Erden mit mineralischen Theilen §. 43.
2. in ihrer Verbindung mit andern Erdlagern §. 44.

B. Durch eine Congelation §. 45 = 75. Hier wird gehandelt
a) von der Congelation selbst §. 45 = 51.
aa) überhaupt §. 45 = 46.
bb) insbesondere wird erwogen
1. deren Existenz §. 47. 48.
2. deren Beschaffenheit §. 49.
3. deren Grnnd und Ursache §. 50. 51.
b) von denen durch die Congelation entstehenden Steinarten §. 52 = 69.
aa) Einige sind von einer unbestimten Gestalt, und das sind die eigentlich so genanten congelirten Steine. Diese werden betrachtet
1. ausser ihrer Verbindlichkeit mit andern Steinarten §. 52 = 69.
(1) überhaupt von ihren in Rücksicht auf ihre Entstehungsart ihnen zukommende Eigenschaften §. 53. 54.
(2) insbesondere von ihrer Durchsichtigkeit und dem verschiedenen Grad derselben §. 55. 56. Nach solchen giebt es
†) durchsichtige Quarze. Ihre Eigenschaften in Absicht auf ihre Durchsichtigkeit, Reinigkeit, und Farben §. 57 = 66.
††) halbdurchsichtige §. 67 = 71.
α) mit beygemischter Thonerde, Hornsteine §. 67 = 69.
β) mit beygemischter weniger Kalk= und Gypserde, Spat, Seleniten, Flüsse §. 70.
γ) mit beygemischten zarten Sandstaub, halbdurchsichtige Kiesel §. 71.
†††) undurchsichtige §. 72 = 75.
α) mit beygemischter vieler Thonerde, Jaspisarten §. 73.
β) mit beygemischter vieler Kalk= und Gypserde, undurchsichtiger Kalk= und Gypsspat §. 74.
γ) mit beygemischten vielen Sandstaube, gemeine Kiesel §. 75. 76.

2. in ihrer Verbindung mit andern Steinarten §. 77 = 81. und da giebt es

(1) congelirte Steine auf einem durch ein Sediment entstandenen Lager §. 78. 79.

(2) congelirte Steine in Kugeln §. 80.

(3) congelirte Steine in Sedimentsteinen §. 81.

bb) Andere sind von einer bestimten Gestalt, und deren ihre Congelationsart wird die Crystallisation genennet §. 82 = 109.

1 Von den Crystall = und Quarzdrusen §. 82 = 101.

(1) Ueberhaupt §. 82 = 86.

(2) Insbesondere

†) von ihrer Bildung und Gestalt §. 87 = 98.

††) von ihrem Wachsthum §. 99. 100.

†††) von ihren Bestandtheilen §. 101. 102.

2. Von dem Spatdrusen §. 103 = 109.

(1) Ueberhaupt

†) von ihren verschiedenen Arten §. 103. und

††) ihrem Bildungsgrund §. 104. 105.

(2) Insbesondere

†) von den eckigt gewachsenen Spaten §. 106.

††) von den blätterigt gewachsenen §. 107. 108.

3. Von den gemischten Quarz = und Spatdrusen §. 109.

Zuletzt werden die Meinungen einiger neuerer Schriftsteller von dem Ursprung der Steine angeführt und beurtheilet §. 110 = 129.

§. 1.

Die Steine bestehen aus fest zusammenhängenden Erdtheilen, und es werden aus Steinen Erden, und im Gegentheil aus Erden Steine. Den Beweis davon giebt die Erfahrung an die Hand. Nach selbiger erkennen wir an den Erden eben die wesentlichen Eigenschaften, die wir an den Steinen bemerken, und wir sehen, daß theils durch die Verwitterung, theils durch die Zermalmung aus Steinen Erden werden können [a]).

§. 2.

Es ist ein zweyfacher Weg, dessen sich die Natur bedienet, aus Erden Steine zu machen [b]). Es geschiehet solches theils durch ein Sediment, theils durch eine Con-

a) Mehrere Beweise hievon finden sich in Herrn Rath Baumers Naturgeschichte des Mineralreichs, p. 168.

b) Die verschiedenen Meinungen vom Ursprung der Steine führet an Thom. Bartholinus in comm. de generatione lapidum, vol. I. actor. med. et philos. Hafniens. p. 185. Eine deutsche Uebersetzung von besagter Abhandlung findet man in Herrn D. Cartheusers Samlung vermischter Schriften aus der Naturwissenschaft, Chymie ꝛc. p. 126.

Congelation. Wir haben daher in Rücksicht auf die Erzeugungsart zwey Hauptarten von Steinen, Sedimentsteine, und congelirte Steine.

§. 3.

Wenn die im Wasser befindlichen Erdtheilgen sich zu Boden setzen, so wird dasjenige, so sich setzet, ein Sediment genennet. Wenn dieses Sediment eine Steinhärte erlanget, oder, wenn die niedergelassene Erdtheilgen, die zusammen das Sediment ausmachen, cohäriren, und zwar so stark, daß sie auf keine andere Art, als durch eine äusserliche Gewalt getrennet werden können, so wird der daraus entstandene Körper ein Sedimentstein genennet.

§. 4.

Was von der Erzeugungsart der Sedimentsteine anjetzt mit wenigen gesaget worden, beruhet auf dem Erweis und Erläuterung folgender Lehrsätze:

1. Das Wasser ist mit Erdtheilgen geschwängert.
2. Die im Wasser befindlichen Erdtheilgen setzen sich zu Boden.
3. Die niedergesunkenen Erdtheilgen sind erst separabel, nach und nach aber backen sie zusammen und verwandeln sich in einen festen Körper.
4. Soll dieses geschehen, so müssen die niedergesunkenen Erdtheilgen cohäriren, oder, es äussert sich bey dieser Würkung eine bindende Kraft.
5. So viel es daher unterschiedene Erdarten giebt, die sich zu Boden setzen und daselbst fest zusammen cohäriren, so vielerley Arten von Sedimentsteinen muß es geben.

Diese fünf Lehrsätze wollen wir jetzo etwas genauer durchgehen.

§. 5.

I. Das Wasser ist mit Erdtheilgen geschwängert. Dies ist eine Wahrheit, welche die Erfahrung täglich bestätiget. Nicht blos trübes Wasser, welches bey Ergiessungen oftmals eine grosse Menge Schlamm niederlässet, nicht blos das Seewasser, so auf dem Boden des Meers eine Lage nach der andern aufsetzet; sondern so gar dasjenige, so wir vor das reinste und klärste Wasser halten, ist von dergleichen Erdtheilgen nie völlig frey. Wer weiß nicht, daß sich in Kesseln, wo viel Wasser gekocht wird, eine steinerne Rinde rings herum anleget, diese aber ist nichts anders, als ein Sediment der in dem Wasser gewesenen zarten Erdtheilgen. Der Toph- und Tropfstein bestätiget obigen Lehrsatz gleichfals zur Gnüge [c]).

§. 6.

Diese in dem Wasser befindliche Erdtheilgen vereinigen sich mit demselben auf mehr als eine Art. Nicht

c) In sehr vielen unterirdischen Höhlen, wo das Wasser herunter treufelt, setzen sich überal steinerne Rinden und Zacken an, welche genugsam zu erkennen geben, daß das Wasser mit sehr vielen theils kalk- theils gypsartigen Theilen geschwängert seyn müsse. **Bartholinus** act. med. et philos. Hafniensib. vol. I. p. 185. versichert ein gleiches von dem Regenwasser: wenn solches auf alte Brücken, Kirchen und Thore herabfalle, so ziehe sich solches in die zarten Ritzen, zwischen Kalk und Steine, und wenn es bey seinem langsamen Fortkriechen endlich in einer innern Fuge des Gewölbes eine ungestörte Ruhe erlangt, so wachse es mit der Zeit tropfenweise zusammen und verwandle sich in dichte steinerne Zapfen. Bartholin will viele dergleichen in Frankreich an alten Gebäuden angetroffen haben. Doch scheinet uns der vorgebliche vom Regenwasser erzeugte Tropfstein noch einigem Zweifel unterworfen zu seyn, denn es ist glaublich, daß, wenn das Regenwasser durch die Fugen und Ritzen der Steine hinschleicht, solches mit allerhand daselbst befindlichen kalkigt- und andern Erdtheilgen geschwängert werde, woraus alsdenn der Tropfstein zusammen wächset.

zu gedenken, daß das Wasser die Kraft besitzet, eine grosse Menge von Körpern in unendlich kleine Theile aufzulösen und in sich zu nehmen, so reisset solches bald viel, bald wenig Erdtheilgen von unterschiedener Art und Gattung in seinen unterirdischen Gängen und Klüften mit sich fort. Das Regenwasser trägt auch das seinige bey, und bringt eine grosse Menge Erdtheilgen in die Flüsse.

§. 7.

Diese Erdtheilgen sind von einander sehr unterschieden, nach dem Unterschied der verschiedenen Erdarten. Diese lassen sich in reine und gemischte eintheilen. Unter den reinen verstehen wir hier diejenigen, welche aus gleichartigen oder homogenen Theilen, so viel wir daran zu erkennen im Stande sind, bestehen, unter den gemischten aber diejenigen, bey welchen sich eine starke Vermischung ungleicher Erdarten merklich findet.

§. 8.

Eine völlige reine und von allen heterogenen Theilen freye Erde hat wohl niemals existirt. Selbst sogar die elementarische Grunderde, die sich bey der Schöpfung von den Wassern abgesondert, hat viel heterogene Theile und zwar solche, die zur Hervorbringung, zum Wachsthum und Fortpflanzung der Pflanzen unumgänglich nothwendig gewesen, in und bey sich gehabt. Gleichwohl findet sich die elementarische Grunderde, so wie sie bey der Schöpfung gewesen, schwerlich mehr so in der Welt. Sie ist nachhero durch die Zerstörung so vieler vegetabilischer und animalischer Körper mit unendlich vielen fremden Theilen gemischt und vermengt worden. Demohnerachtet, da diese Mischung nicht überal einerley und bey vielen Erdarten fast ganz unmerklich ist, so können wir dennoch unsere heutigen Erden gewisser in reine und gemischte eintheilen. Wir

nen-

nennen aber das eine reine Erde, wo die Kräfte des menschlichen Auges auch bey dem besten Vergrösserungsglase nicht hinreichen, heterogene Theile in solcher zu erblicken. Ist das kleinste auch durch ein Vergrösserungsglas kaum sichtbare Stäubgen aus vielen tausend kleinen Körpergen zusammengesetzet, wie ist es möglich, zu erkennen, ob diese so grosse Menge unsichtbarer Körper aus homogenen, oder heterogenen Theilen bestehe.

§. 9.

Wir haben also hier die elementarische Grunderde von den so genannten reinen Erden, und diese von den gemischten zu unterscheiden. Die elementarische Grunderde ist überal zu finden, nirgends aber vor sich und völlig rein. Die so genannten reinen Erden sind aus der elementarischen Grunderde und aus fremden zarten Körpern so fein vermischt, daß man an den Theilen selbst keinen Unterschied findet. Die gemischten sind diejenigen, die aus mehrern so genannten reinen Erden auf eine merkliche und kenntbare Art zusammengesetzet sind.

§. 10.

Zu den so genannten reinen Erden rechnen wir den Thon, den Kalk und den Sand. Die tägliche Erfahrung lehret, daß die harten Körper des vegetabilischen so wohl als animalischen Reichs in die kleinesten Theile aufgelöset, und gleichsam in einen Staub verwandelt werden. Diese aufgelöseten zarten vegetabilischen und animalischen Theile sind nebst der elementarischen Grunderde und verschiednen andern zarten mineralischen Wesen derjenige Stoff, woraus die so genannten reinen Erden erzeuget werden. Vermischen sich nemlich mit der elementarischen Grunderde durch das Wasser aufgelösete zarte vegetabili-

sche Theile, die theils in sich schon sowohl ein schleimigtes d) als auch ein sehr feines brennbares Wesen haben, theils solches durch ein sich beymischendes bergöhligtes Wesen in höherm Grade, jedoch zufälliger Weise erlangen können, so entstehet daraus diejenige Erdart, welche wir **Thon** zu nennen pflegen. Vermischen sich hingegen mit besagter Grunderde und gewissen salinischen Wesen animalische Theile, sonderlich von Knochen, Muscheln, Schnecken und dergleichen harten Körpern, so entstehet daraus diejenige Erdart, die wir **Kalk**, und wenn sie sehr fein ist, **Kreide** nennen. Der Sand ist eigentlich keine Erde im engern Verstand, massen es aus kleinen Steingen und zwar meist aus Quarzkörnern bestehet, die das Wasser mit sich fortgerissen und abgeschärfet. Nimt man aber das Wort im weitern Verstande und begreift darunter dasjenige, was im Mineralreiche zu Steinen erhärtet und zusammen bäckt, so gehöret der Sand mit Recht zu den Erden.

§. 11.

Wenn diese jetzt benennte Erden, als Thon, Kalk und Sand, unter sich merklich vermischet werden, so entstehen daraus die **gemischten Erden**. Da diese Vermischung theils in Ansehung des **Grads**, theils in Ansehung der **Art und Weise**, da bald diese, bald jene Erdart, bald eine, bald mehrere derselben vermischt werden, sehr unterschieden ist, so folgt, daß, wenn daraus Steine werden, es gar verschiedene Steinarten geben müsse.

§. 12.

d) Dieses schleimigte Wesen müssen die Thonerden nicht blos vom Wasser haben, denn sonst müste dasselbe auch sich in den kalkartigen Steinen finden, die von eben demselben Wasser durchdrungen werden, sondern es muß dasselbe in der vegetabilischen Grunderde, als dem Hauptstoff der Thonerden, seinen Grund haben.

§. 12.

Sehen wir auf den Vermischungsgrad, so ist selbiger ein doppelter. Der erstere bestehet darinne, wenn sich eine Erdart entweder mit einer andern, oder mit einem gewissen mineralischen Wesen vermischet. In Ansehung des ersten Falles pflegt sich Thon und Kalk zu vermischen, und so ist mehrentheils unser Mergel beschaffen, der zwar, wenn er rein ist, aus einer sehr feinen Kreiden- und Kalkerde bestehet; man findet ihn aber selten ohne alle beygemischte Thonerde, in welche sich auch oft ein zarter Sand mit eingemenget [e]). In Ansehung des letztern Falls pflegt sich der Kalk mit einer Vitriolsäure zu vermengen, daraus entstehet eine Erdart, die wir Gyps zu nennen pflegen. Der zweyte Vermischungsgrad bestehet darinne, wenn mehrere Erdarten zugleich zu einem festen Körper erhärten, und Thon, Kalk, Mergel, Gyps, Sand und dergleichen auf unterschiedene Art mit einander vermenget werden. So vermischt sich z. E. bey dem Leimen, Thon, Sand, und gemeiniglich eine Kalkerde mit einander.

§. 13.

Sehen wir auf die Art und Weise der Vermischung, so gehet bey nahe die Verschiedenheit derselben und der Erdtheile unter sich ins Unendliche. Um dieses recht einzusehen, so hat man bey jeglichem Steine eine doppelte Zusammensetzung billig anzunehmen, und die zusammengesetzten Erdtheilgen von denen aus den zusammengesetzten Erdtheilgen entstandenen Steinen wohl zu unterscheiden. Man

e) In Herrn Doct. F. G. P. Snips Versuch von dem Mergel und dessen Würkungen im Lande, 1763. 8. S. 28. werden die verschiedenen Meinungen der Schriftsteller vom Mergel angeführet und beurtheilet. Es behauptet der Verfasser p. 27. mit Recht, daß der Mergel allezeit mit etwas fremden Erden vermischet sey.

Man nehme ein Erdtheilgen noch so klein an, und wenn es kaum sichtbar wäre, so ist ein solches kleines Stäubgen gleichwohl aus vielen tausend bald homogenen bald heterogenen Theilgen zusammengesetzt. Hier muß natürlicher Weise die unterschiedene und so vielfach mögliche Mischung, nebst dem unterschiedenen Cohäsionsgrad, den die kleinen Körpergen eines solchen Stäubgens unter sich haben, unter ihnen selbst einen grossen Unterschied hervorbringen, und zwar theils in Ansehung ihrer Gestalt, theils in Ansehung ihrer Härte, da sie bald feste, bald lockere Körpergen sind, theils in Ansehung der ihnen eigenen Cohäsionskraft, wenn sich solche kleine zusammengesetzte Wesen, mit andern bald gleich, bald anders artigen Wesen zu einem Stein verbinden, und vereinigen sollen. Was lassen sich nun hier vor gar unterschiedene Mischungsarten gedenken, und wie groß muß nicht der Unterschied der Steine seyn? Wenn z. E. zehn Personen an einer Tafel auf 3628800 verschiedene Arten können gesetzt werden, oder die Ordnung im Sitzen 3628800 mal verändert werden kan, was für eine erstaunliche Menge unterschiedener Steinarten können nicht aus allen Verbindungen und Mischungen von so mancherley Erdarten entstehen f)?

§. 14.

Mit den zarten zusammengesetzten Wesen, die wir Erdtheile nennen, vermischen sich nicht nur oftmals kleine Steinchen von allerhand Gattung, sondern auch allerhand salinische, sulphurische und metallische Theile auf eine vielfältige Art. Dadurch aber werden die Steinarten um ein ansehnliches vervielfältiget.

f) S. Herrn von Mairans Abhandlung vom Eise, S. 18.

§. 15.

II. Die im Wasser befindlichen Erdtheile setzen sich zu Boden. Wenn die mit dem Wasser vermischte Erdtheilgen specifisch schwerer, als das Wasser sind, so sinken sie zu Boden und setzen sich übereinander. Oder sie bleiben bey Ueberschwemmungen und starken Ergiessungen auf dem trocknen Boden zurück. Wenn sich solche Erdtheilgen entweder im Wasser niederlassen, oder auf dem trocknen Boden zurück bleiben, nachdem das Wasser wieder in seine vorige Gänge zurück getreten, so nennet man solches, wie schon erinnert worden, ein Sediment.

§. 16.

Wenn die im Wasser zugleich befindlichen Erdtheile eine unterschiedene specifische Schwere haben, so sinken diejenigen, die schwerer sind, ehe zu Boden als die leichtern, daraus entstehen verschiedene Schichten und Erdlager übereinander. Weil aber das Wasser nicht zu gleicher Zeit einerley Erdtheilgen mit sich führet, sondern zu einer Zeit von diesen, zu einer andern Zeit von andern geschwängert wird, so ist das die Ursache, warum nicht alle die Erdlager und Erdschichten nach dem Grad ihrer specifischen Schwere liegen, und ohne Absicht auf dieselbe bald diese, bald jene übereinander angetroffen wird.

§. 17.

Oftmals sinken einerley Erdarten an einem Ort zu unterschiedener Zeit nieder und setzen sich übereinander. Ist nun die Oberfläche des unteren Schichts schon zusammen getreten, oder haben sich die Theile desselben so zusammen begeben, daß die unmittelbar darauf zu liegen kommenden Theile des zweyten Schichts nur die Oberflächen der Theile des untern Schichts berühren, so können die Schichte unter sich keine so starke Cohäsionskraft haben,

als

als die Theile eines jeden Schichts unter sich haben. Folglich entstehen daraus Steine, die sich in Platten spalten lassen.

§. 18.

Sind solche Erdtheile mit dem Wasser vermischt, welche einander in Ansehung ihrer specifischen Schwere bey nahe gleich kommen, so sinken sie auch vermischt zu Boden, und die im Wasser vermischt gewesenen Erdtheile machen daher auch ein gemischtes Sediment.

§. 19.

Werden dergleichen Erdtheile auf einem trocknen Lande von dem Wasser zurück gelassen, so hat es mit dem Sediment gleiche Bewandniß und bleiben die dahin geführten Erdtheile über einander liegen, so wie sie das Wasser von Zeit zu Zeit dahin gebracht, ohne Rücksicht auf ihre specifische Schwere.

§. 20.

III. Die im Wasser sowohl als auf dem trocknen Lande niedergelassenen Erdtheilgen sind erst separabel, mit der Zeit aber verwandeln sie sich in eine feste Steinart. Den Beweis davon giebt die Erfahrung an die Hand. Der Sinter und Tropfstein ist nichts anders als ein kalk- und gypsartiges Wesen, dessen zarte Theile sich im Wasser einzeln und abgesondert befinden, wenn diese aber das Wasser sinken lässet, so erhärten sie über einander nach und nach zu einer sehr festen Steinart. Eben dieses bezeugen auch die in dem festesten Gestein eingeschlossenen Körper des animalischen und vegetabilischen Reichs, nebst andern Dingen, wohin z. E. die in dem festesten Gestein gefundene eiserne Nägel g) u. d. gl. gehö-

g) Siehe Herrn Rath Baumers Naturgeschichte des Mineralreichs, p. 168.

gehören. Diese konten nicht daselbst vorhanden seyn, wenn jenes nicht vorher eine weiche brennbare Masse gewesen wäre. Andere Beweise, die man von Steinen in Menschen und Thieren, von Sandlagern, worunter der feste Sandstein befindlich, hernimt, übergehen wir hier mit Stillschweigen [b]).

§. 21.

b) Wir thun nur noch einen Beweis hinzu, den Herr Venette in seiner Abhandlung von den Steinen p. 86. aus folgenden Erfahrungen hernimt. Man benetzt, spricht er, feinen Thon und Pulver von durchsichtigen Kiesel mit Wasser, nimt eine Hand voll Salz dazu, bedeckt es darauf mit Erde, läßt es an einem offenen Ort stehen, und man wird nach einiger Zeit die ganze Masse so hart, wie einen Stein finden. Ferner nimt man Meel von Werkstücken, vermischt es mit Nitro und ein wenig flüßigen Harz, darauf thut man Wasser hinzu, um die Composition klärer zu machen, läßt es einen Tag fermentiren, und rührt es einige mal um, alsdenn wird es durch einen Beutel in ein irdenes Gefäß, in welchem kleine Hölzer creutzweise gelegt sind, filtriret. Darauf findet man diese Hölzer mit einer harten Rinde überzogen, die noch härter wird, wenn die Luft dazu komt. In Languedoc, zu Alexandrien in Egypten und in Smyrna hauet man im Julio und August ein Gras ab, das viel irdisches und petrificirendes Salz bey sich hat, und welches wir Selicot oder Salicorne, die Araber Kali, und Dioscorides, Anthyllis nennen. Alsdenn trocknet man es in der Luft. Beym Anfang des Septembers macht man ein Loch in die Erde, 12. Fuß im Diameter und 5. oder 6. Fuß tief. Darauf leget man um dieses Loch die Bünder von diesem abgetrockneten Kraut und steckt eines nach dem andern mit Feuer an. Wenn eines brennt, wirft mans in die Grube, und dies thut man so lange, bis sie alle sind und das Loch voll ist. Nachher schlagen einige mit grossen Stecken auf die angezündeten Bünder, bis das Loch voll Asche ist und diese Asche wird mit Erde bedeckt. Nach dreißig oder vierzig Tagen macht man die Grube auf, und da ist die Asche so hart wie ein Stein, daß man sie mit einem eisernen Hammer von einander schlagen muß. S. 99. führet er folgenden Versuch an: Man stampft einen Kiesel mit ein wenig Marmor, aber nicht fein. „Man thut dazu Salz, pulverisirten Vitriol, feinen Thon, und benetzt alles mit Wasser, um daraus einen

§. 21.

IV. Soll dieses geschehen, so müssen die niedergelassenen Erdtheile cohäriren. Wir wollen hiebey zeigen, theils, worinnen die Cohäsionskraft bestehe, theils, wie vielerley selbige sey, theils, wie sie sich würksam erweise. Was den ersten Punct anlanget, so bestehet sie in einer Würkung, durch welche separable Theile fest mit einander verbunden werden, so, daß sie sich durch nichts als durch eine äusserliche Gewalt von einander trennen lassen.

§. 22.

Bey den Steinen ist daher der Entstehungsgrund in den Erden, das Entstehungsmittel aber in einer Cohäsionskraft zu suchen, und ohne selbige kann aus Erdtheilen kein Stein werden.

§. 23.

Zweytens fragt man: wie vielerley die Cohäsionskraft sey? so ist sie theils eine innerliche, theils eine äusserliche. Die innerliche haben die Erdtheile mit allen homogenen oder gleichartigen Körpern gemein, und bestehet solche in einem wesentlichen Bestreben, sich zusammen zu ziehen und sich mit einander zu vereinigen. Je mehr nun Puncte von solchen Erdtheilen einander berühren, desto stärker können sie ihre innerliche Cohäsionskraft erweisen. Da nun aber die Menge der Berührungspuncte bey den so mancherley Körpern theils wegen ihrer besondern Gestalt der Theile, theils wegen fremder darzwischen kommender Kör-

einen weichen Teig zu machen, in dessen Mitte man einen kleinen runden Kieselstein legt, darauf wird die Masse mit Erde bedeckt und an die Luft gesetzt. Nach einigen Monaten ist sie so hart wie ein Stein.„ Daß geschlemter, an die Luft gesetzter und mit Wasser befeuchteter Töpferthon so hart als ein Kiesel werde, lehret die Erfahrung.

Körper bald geringe, bald groß ist, so folgt daraus ganz natürlich, daß die innerliche Cohäsionskraft nach dem Unterschied der Körper, ihrer Theile und ihrer Mischung mit andern bald groß, bald geringe sey.

§. 24.

Die äusserliche Cohäsionskraft besteht in einer Würkung gewisser von den Erdtheilen unterschiedener Körper, die sich zwischen die Erdtheile setzen und solche fest mit einander vereinigen, dahin gehören vornemlich flüßige Wesen. Ueberhaupt sind diese geschickt, trockenen Körpern eine stärkere Cohäsionskraft mitzutheilen. Denn da auch die polirtesten Flächen, wenn man sie durch gute Vergrösserungsgläser betrachtet, noch eine unendliche Menge von Ungleichheiten und folglich wenig Berührungspuncte haben; da ferner im Gegentheil flüßige Körper nicht nur das Vermögen besitzen, festen Körpern anzuhängen, sondern auch die oftmals unmerklichen Höhlungen und Ungleichheiten auszufüllen, folglich die Menge der Berührungspuncte zu vermehren i); da sie ferner das Vermögen haben, mancherley feste Körper zu erweichen, und deren Theile dadurch in den Stand zu setzen, daß sie sich näher zusammen ziehen und nach mehreren Puncten einander berühren kön-

i) Schon die Alten haben es gewußt, und die Neuern, als **Boyle**, **Guericke** und andere haben es durch unwidersprechliche Versuche dargethan, daß die vollkommen glatten Flächen zweener homogener Körper, ohne Zwischenkunft eines dritten, fest an einander hängen. Wenn nun diese Zusammenhängung durch ein dazwischen kommendes Wesen vermehret wird, so thut solches nichts weiter dazu, als daß es die zurückgebliebenen unmerklichen Höhlungen und Räume dieser Körper ausfüllet, ihre Flächen ebener und solche daher zur Cohäsion geschickter machet.

können, so folgt daraus, daß die flüßigen Körper viel zur Cohäsionskraft der festen Körper beytragen können.

§. 25.

Insbesondere aber lässet sich solches von dem Wasser behaupten, wenn sich solches in einer gewissen Quantität zwischen den Erdtheilen befindet. Denn so wenig eine überflüßig feuchte Erde, ohne vorhero genugsam auszutrocknen, zu Stein wird, eben so wenig wird eine ganz trockne Erde, der alle Feuchtigkeit benommen wird, zu einem Stein erhärten können. Woraus sicher zu schliessen, daß das Wasser, welches, wenn es auch noch so rein, dennoch etwas schleimigtes bey sich führet [k]), zur Cohäsionskraft der Erden das Seinige theils beytrage, theils mache, daß sich die innerliche Cohäsionskraft der Erden mehr würksam erweisen könne, welches sonderlich dadurch geschieht, daß es die Erden, wenn es solche durchdringt, in die allerkleinesten und zartesten Theile aufzulösen und damit dieser ihre Cohäsionspuncte zu vermehren, folglich eben dadurch ihre Cohäsionskraft zu vergrössern, im Stande ist. Hierzu komt noch, daß das Wasser, wie wir unten hören werden, selbst nach und nach vermittelst einer Congelation zu einem sehr festen Stein erhärtet, und da daraus zu schliessen, daß seine Theile eine stark bindende Kraft haben, so folgt hieraus wiederum, daß dasselbe bey einem Sediment viel zur Cohäsion der Theile desselben beytragen könne.

§. 26.

Das Wasser, welches sich in die Erde zieht, ist entweder rein oder mit gewissen Erdtheilgen geschwängert, diese können die Cohäsionskraft des Wassers sowohl erhöhen, als im Gegentheil vermindern. Ist es mit vielen zar-

k) Siehe Henckels kleine mineralogische Schriften p. 477. und Venette von den Steinen p. 16. 17.

zarten kalkartigen oder vielmehr mit gewissen in der Kalkerde befindlichen salinischen Theilen geschwängert, so bindet es, da es die zarten poros der Erden mit salinischen und andern Wesen ausfüllen und gleichsam vollstopfen kann, stärker, als wenn es rein ist. Und eben dieses ist auch gewissermassen zu behaupten, wenn es mit einer zarten Thonerde geschwängert ist, hauptsächlich wegen eines ihr eignen klebrigten Wesens, es mag nun solches von entzündlicher Art seyn oder nicht. Ausserdem ist der Thon auch eisenschüßig, und erlangt auch dadurch eine stärker bindende Kraft [l].

§. 27.

Eine gleiche Cohäsionskraft erweisen einige salinische Wesen. Die Erfahrung davon geben die Salzquellen zur Genüge an die Hand. Kommen nun dergleichen salinische Theile zwischen die Erden, so befördern sie deren ihre Cohäsionskraft merklich. Wenn man Salz in das Feuer wirft, so, daß der daraus evaporirende Salzgeist sich in Gestalt eines Dunstes in den Thon ziehet, so erlanget dieser dadurch eine besondere Härte. Es scheinet daher das Meerwasser wegen der in sich habenden salinischen Theile vorzüglich geschickt zu seyn, aus sonst lockern Erden feste Steine hervorzubringen. Die Kalksteine geben hievon ei-

 nen

l) Bartholinus act. med. et philos. vol. I. behauptet, daß die Wassertheilgen, wenn sie zur Festigkeit gelangen und in ein steinernes Wesen verwandelt werden sollen, keinen fremden Zusatz von Salzen und andern verhärtenden Säften oder Erdtheilgen nöthig hätten. Und wenn man Höhlen fände, in welchen das herabträufelnde Wasser nicht zu einem Stein erhärte, so sey die Verhinderung der Steinwerdung bald in der allzugrossen Geschwindigkeit des Herabtröpfelns, bald in gewissen unterirdischen Dämpfen, bald in der lockern Beschaffenheit der Höhlen, bald in einer durchstreichenden Luft, bald in andern Ursachen zu suchen.

nen Beweis ab; denn ihre Festigkeit haben sie den in sich habenden salinischen Theilgen mit zu danken, welche sie wohl grösstentheils aus dem Meerwasser bekommen haben.

§. 28.

Eine ähnliche Würkung ist an den metallischen Theilen wahrzunehmen, wenn solche sich mit den Erdtheilen vermischen. Die Erfahrung lehret, daß wenn man Eisenfeile, Wasser und Sand mit einander vermenget, mit der Zeit aus dieser Vermischung ein sehr harter fester Stein wird. Eben dieses bemerket man an denenjenigen Stücken Eisen, die, wenn sie in Sand gerathen und von dem Rost aufgelöset werden, eine steinharte Rinde vom Sande bekommen. Es muß dahero das mit Eisentheilgen geschwängerte Wasser eine stark bindende Kraft haben. Da nun Eisen fast überal, auch so gar in der Pflanzenasche zu Hause ist, so dürfte dem Vermuthen nach dieses Metal einen grossen Antheil an der Festigkeit vieler Steine haben. Eben diese Kraft erweiset auch der Kies, wie solches **Henkel** in seiner Kieshistorie p. 364. sattsam aus eigner Erfahrung dargethan.

§. 29.

Der **dritte** Punct betrift die Frage: wie erweiset sich die Cohäsionskraft würksam? Hier haben wir theils auf die Art und Weise, theils auf die Zeit der Würksamkeit unser Auge zu richten. Was die Art und Weise anlangt, so zeigt sich die Cohäsionskraft im Steinreiche würksam theils unmittelbar, theils mittelbar. Von der **unmittelbaren** Würksamkeit derselben läst sich folgendes behaupten:

1) Je kleiner die Theile sind, desto mehr können sie sich zusammen begeben, und desto weniger leerer Raum

bleibt

bleibt zwischen solchen übrig. Ist dieses, so müssen kleine zarte Erdtheile nach mehr Berührungspuncten ihre Cohäsionskraft erweisen, als gröbere, folglich müssen jene auch fester zusammen hängen, als diese. Hieraus folget, daß je fester der Stein ist, aus desto zärtern Theilen muß er zusammengesetzet seyn.

2) Da die reine elementarische Grunderde ausser ihrer Vermischung mit andern theils mineralischen, theils animalischen und vegetabilischen Theilen zerstöhrter Körper schwerlich vorhanden ist: so sind diejenigen Theile, die zu einem Stein erhärten, wenn sie gleich sehr klein und zart sind, schon als zusammengesetzte Wesen anzusehen, und es kann das kleinste sichtliche Stäubgen aus vielen tausend kleinen Körpergen bestehen. Da nun aber der Grad der Cohäsionskraft von dem Unterschied der Theile, die cohäriren, vornemlich mit abhänget: so sind daher diese zusammengesetzte Wesen, so wir Erdtheilgen nennen, bald fester, bald lockerer, bald zärter, bald gröber, nach dem Unterschied ihrer uranfänglichen Theile, und ihrer Menge, die zusammen cohäriret.

3) Diese zusammengesetzte Wesen machen nun die Erdtheilgen aus, die, wenn sie ein Stein werden sollen, unter einander von neuen cohäriren müssen. Diese neue Cohäsionskraft kann vermittelst dazwischen kommender Dinge bald stärker bald schwächer seyn, als diejenige war, welche die verschiedenen uranfänglichen Theile zu sichtbaren zarten Erdtheilgen mit einander verbunden. Was vor eine Menge von verschiedenen Mischungen, was vor unterschiedene Grade der Cohäsionskraft, welche theils von der unterschiedenen Art der gemischten Körper, theils von den so mancherley dazwischen kommenden fremden Dingen abhangen, lassen sich nicht gedenken? Was ist es daher Wun-

der, wenn die Steine fast auf unendliche Art von einander unterschieden sind.

§. 30.

Erweiset sich die Cohäsionskraft mittelbar, so geschiehet solches durch gewisse Dinge, welche die Cohäsionskraft in eine starke Würksamkeit gelegenheitlich setzen. Dahin gehöret die Luft, die Wärme, ein äusserlicher Druck und die Ruhe.

§. 31.

Die Luft kann zu derjenigen Würkung, welche wir der Cohäsionskraft zuschreiben, das ihrige gelegenheitlich beytragen und machen, daß sich dieselbe bald stärker bald schwächer erweisen kann. Trocknet sie die überflüßigen Feuchtigkeiten der Erde aus, so setzt sie diese dadurch in den Stand, sich näher mit einander zu vereinigen und zu erhärten. Im Gegentheil aber kann auch eine gar zu geschwinde Austrocknung die feste Verbindung hindern.

§. 32.

Die Wärme kann gleichfals zur mehrern Cohäsionskraft nicht nur dadurch etwas beytragen, daß durch solche die überflüßigen Feuchtigkeiten theils verzehret, theils fortgetrieben werden; sondern auch dadurch, daß sie den Erdtheilgen eine andere zur Cohäsion geschicktere Lage zuwege bringt.

§. 33.

Und wer wird wohl leugnen, daß der Druck die innerliche Cohäsionskraft würksamer machen könne? Unter der lockern Erde findet sich eine festere, und unter dieser sind oft erst ganze Steinlager wahrzunehmen. Eben so findet man in der Höhe den klaren Sand; je tiefer man aber komt, desto fester wird man gemeiniglich den Sandstein finden. An beyden Würkungen hat der Druck einen vor-

zūglichen

züglichen Antheil. Im Gegentheil aber kann auch die Ruhe an stillen Orten die Cohäsionskraft befördern. Sind die homogenen Erdtheilgen ruhig, so hängen sie wegen ihrer Aenlichkeit leicht zusammen, wenn sie nemlich nach und nach mit auf einander passenden Flächen an einander gerathen, in ihrem anfänglich gelinden Zusammenhang nicht gestöret, sondern vielmehr bey ihrer Ruhe durch den gelinden Druck ihres Elaters befestiget werden.

§. 34.

Was die Zeit anlangt, die die Cohäsionskraft zur Existenz eines Steins erfordert, so geschiehet solches nach und nach. Wenn durch die sowohl innerliche, als äusserliche Cohäsionskraft die vorhero locker gewesenen Theile sich also zusammen verbinden, daß sie nicht ohne Gewalt sich von einander trennen lassen, so wird dieses eine Erhärtung genennet. Erlangt diese Erhärtung einen solchen Grad, daß nicht nur das Wasser zwischen die fest verbundnen Theile nicht mehr eindringen und sie von einander losmachen kann, sondern auch eine starke Gewalt erfordert wird, die verbundnen Theile von einander zu trennen: so ist alsdenn die vorhin gewesene lockere Erde zu einem vollkommenen Stein erhärtet. Diese Erhärtung geschiehet nach und nach, und kann also einerley Erdart, wenn solche erhärtet, der Zeit nach einen unterschiedenen Grad der Härte haben. Wie lange Zeit aber erfordert werde, ehe jegliche Steinart ihre vollkommene Härte erreichet, läst sich nicht bestimmen.

§. 35.

V. So viel es unterschiedene Erdarten giebt, die zu Boden sinken, so vielerley Arten Steine muß es geben. Wir müssen hier die Steine betrachten theils

vor sich ausser ihrer Verbindung mit gewissen Erdlagern, theils in ihrer Verbindung mit andern Erdlagern.

§. 36.

Die Steine, ausser ihrer Verbindung mit andern Erdlagern betrachtet, lassen sich in **reine** und **gemischte** eintheilen. **Reine Steine** nennen wir diejenigen, die aus den so genannten reinen Erden zusammengesetzt sind, oder, in welchen eine Erdart dermassen die Oberhand hat, daß eine andere beygemischte nicht merklich und sichtbar ist.

§. 37.

So viel es dahero Arten der so genannten reinen Erde giebt, so vielerley Steinarten muß es geben. Folglich giebt es drey Classen derselben: thon- kalk- und sandartige Steine.

§. 38.

Von den **thonartigen Steinen** ist folgendes zu bemerken:

1. Was vor Eigenschaften die Thonerden haben, müssen auch die aus solchen gewordene Steine haben, diejenigen Eigenschaften ausgenommen, welche die Thonerden durch ihre feste Verbindung verlieren.

2. Der Thon ist völlig selten rein, sondern mit Sand, Kalk, Eisentheilgen u. s. w. vermischt. So viel es dahero Mischungsarten von Thon giebt, so vielerley Arten thonigte Steine muß es geben.

3. Die Thonerden müssen aus den subtilsten Theilgen bestehen, weil sie sich mit Wasser in einen Teig zusammen kneten lassen. Daraus aber folget, theils, daß aus reinen Thonerden feste Steine werden müssen, weil die Cohäsionskraft sich wegen der Mehrheit der Cohäsionspuncte bey kleinen Theilen würksamer erweisen kann, als bey grössern; theils, daß wenig Zwischenräume sich in den thon-

artigen

artigen Steinen finden müssen; theils, daß sie glatte Oberflächen haben müssen.

4. Weil eine reine Thonerde aus Theilen von gleicher Grösse besteht, so muß sie daher überal einerley Cohäsionskraft haben, folglich aber ist sie nicht so brockelicht, als andere Erdarten sind. Und eben dieses findet sich bey denen aus reinem Thon erzeugten Steinen.

5. Eine, wenigstens gröstentheils, reine Thonerde fühlt sich wegen eines in ihr befindlichen brennbaren Wesens und wegen der Feinheit ihrer Theile weich, gelinde, auch oftmals fett an. Läßt sich daher ein thonartiger Stein nicht weich und gelinde anfühlen, so ist das ein Zeichen, daß die Thonerde nicht völlig rein gewesen, aus welcher sie erzeuget worden.

6. Der Thon ist nicht von einerley Farben, wegen beygemischter, gröstentheils metallischer Theile, und eben daher sind auch die Thonerden von unterschiednen Farben.

7. Weil der Thon im Sediment, wie vorher erwiesen worden, eine glatte Oberfläche macht, folglich diese nicht viel Höhlungen und Zwischenräume haben kann, und daher, wenn ein neues Sediment sich auf das untere setzt, jenes mit diesen nur nach wenig Berührungspuncten cohäriren kann, der Thon selbst aber, wie gleichfals bemerket worden, am wenigsten brockelicht ist: so folgt, daß er sich nach seinen Sedimenten in Scheiben und Platten müsse spalten lassen.

8. Da die Erhärtung der lockern Erdtheile nach und nach geschieht und folglich einerley Erdart im Stande ihrer Verhärtung der Zeit nach einen unterschiedenen Grad der Härte haben kann: so kann daher bey einerley thonartigen Steinen nach der Zeit ihrer Verhärtung ein unterschiedener Grad der Härte sich finden. Es gehöret hieher,

was ein neuer schwedischer ungenannter Verfasser des Versuchs einer neuen Mineralogie p. 83. der deutschen Ausgabe, hievon angemerkt: sonst hat man von diesem Geschlechte einige Gattungen, die sich im Wasser erweichen lassen, und, wenn sie einen geringen Theil desselben an sich gezogen, geschmeidig und zähe werden. Diese letztere werden gemeiniglich Thon genennet. Einige erhalten im Wasser Ritzen, wenn sie so viel an sich gezogen, als sie anziehen können, werden aber nicht erweicht. Diese sind also in der ersten Stuffe der Versteinerung. Es giebt andere, die Wasser in sich ziehen, aber ohne Ritzen ungeändert bleiben. Diese sind demnach noch härter, als die vorigen. Endlich sind solche, in die das Wasser gar nicht eindringen kann.

9. Da die einer Erdart beygemischten fremden Theile die Cohäsionskraft theils erhöhen, theils vermindern können, so ist daher der Grund abzuleiten, warum die gemischten thonartigen Steine nicht einerley Grad der Härte besitzen.

10. Da ein gebrannter Thon, zu noch so klarem Pulver gerieben, die bindende Kraft nicht mehr hat, die ein ungebrannter besitzt, so muß mit seinen wesentlichen trocknen Theilen ein klebrichtes, oder harzigtes fettes Wesen verbunden seyn, welches zum Theil seine ihm sonst eigne Cohäsionskraft erhöhet, zum Theil aber auch im Feuer sich verlieret und fortgehet.

11. Der Dachschiefer ist aus einem niedergesunkenen, meist mit Erdharz verbundenen, thonartigen Schlamm entstanden, und ist daher dieser seiner Entstehungsart sein flözartiges horizontales Lager völlig gemäs.

12. Da die Mischung dieses Schlamms nach dem Unterschiede des Orts und der Gegend sowohl von verschie-

denen Grad, als auch in Absicht der beygemischten heterogenen Theile von verschiedener Art und Gattung ist, so giebt es daher auch sehr verschiedene Schieferarten.

13. Daß Thon- und Schiefersteine vorher eine weiche Masse müssen gewesen seyn, zeigen die darinne befindliche Versteinerungen zur Gnüge.

14. Zu den thonartigen Sedimentsteinen rechnet man heut zu Tage den Seifstein, Röthel, Lavetstein, Speckstein, Serpentinstein, Nierenstein, das Wasserbley, verschiedene thonartige Schiefer, die schwarze Kreide, den Probier- und Wetzstein. Die meisten derselben bestehen dem ohngeachtet aus gemischten Erdtheilen, und wird von ihnen unten mehrers gesagt werden.

§. 39.

Was die Kalksteine anlangt, so läst sich von ihnen folgendes behaupten:

1. Die Theile der Kalkerde sind lange nicht so fein und unter einander sich so gleich und ähnlich, als die Theile des Thons. Weil nun daher sein Sediment nie eine gleiche Fläche macht, und daher die neuen darauf zu liegen kommenden Theile nach mehrern Berührungspuncten als blos, wie beym Thon, nach den Berührungspuncten, der Oberfläche cohäriren, so brechen daher natürlicher Weise die Kalksteine beym Zerschlagen ordentlicher Weise in ungewisse Stücke, es wäre denn daß die Feinheit der Kalkerde bey nach und nach erfolgten Sedimentlagern eine Spaltung verstattete, wie wir an den pappenheimischen Kalkschiefern wahrnehmen.

2. Es ist wahrscheinlich, daß die im zarten Staub aufgelöseten Knochen und Schalen des gesamten Thierreichs, die zerstörten steinartigen Seegewächse, der Seeschlamm und die salinischen Theile des Meeres den Grund-

stoff zu den Kalksteinen abgeben, wenn diese zarten Körper sich mit denen Theilen der elementarischen Grunderde vereinigen.

3. Weil die Theile der Kalkerde bald gröber, bald feiner sind, und von dieser Eigenschaft die Härte und Festigkeit der daraus werdenden Steine mit abhänget, so muß es sowohl lockere und grobe, als feste und feine Kalksteine geben. Jene werden **gemeine Kalksteine**, diese **Marmore** genennet.

4. Je gröber die Theile sind und nach je wenigern Berührungspuncten sie daher cohäriren können, desto lockerer muß der Stein seyn, und desto mehr leere Zwischenräume muß ein solcher Körper haben. Da sich nun aber in solchen Körpern der mehreste Theil der auf sie fallenden Lichtstrahlen verlieret, so ist daher ein solcher Stein nicht fähig, eine gute Politur anzunehmen. Dies ist der Grund, warum die Marmorarten, nicht aber gemeinen Kalksteine sich gut poliren lassen.

5. Da die Kalksteine vermittelst eines Sediments erzeuget werden, so haben sie zwischen ihren Theilen nur so viel Feuchtigkeit, als es nöthig ist, jene mit einander feste zu verbinden. Diese Feuchtigkeit, wenn sie erhärtet und congeliret, ist gegen der Menge der trocknen Theile, die durch jene zusammengehalten wurden, viel zu geringe und wenig, als daß sie im Feuer zusammen rinnen und die beygemischten trocknen Theile, ich will nicht sagen, flüßig; sondern nur dicklich machen solte. Wird nun also durch ein Feuer die vorher flüßig gewesene, nachhero aber congelirte Materie wieder aufgelöset und fortgetrieben, so werden dadurch die trocknen Theile, die durch solche bisher verbunden worden, wieder los gemacht. Folglich müssen die Kalksteine im Feuer locker, und wegen der durch das Feuer

fort-

fortgetriebnen flüßigen Materie, leichter [m]) werden, so daß, wenn sie nicht von selbst zerfallen, mit leichter Mühe zerstossen und zerrieben werden können. Mit den Gypssteinen, davon gleich mit mehrerm gehandelt werden soll, hat es gleiche Bewandniß.

6. Ist durch das Feuer dem Kalkstein ein ansehnlicher Theil der bindenden Kraft entzogen und er dadurch lockerer geworden, so ist er natürlicher Weise im Stande, mehr Feuchtigkeit, als vorhin, anzunehmen und in sich zu ziehen. Da nun durch solche die in den Kalksteinen sich häufig findende Salztheilgen aufgelöset werden [n]), so muß ein solcher Kalkstein in der Luft zerfallen.

7. Da sich mit dem Kalkstein allerhand metallische Theilgen verbinden können und würklich verbinden, so ist daher der Kalkstein von unterschiedenen Farben.

8. Je fester ein Stein ist, destomehr Lichtstrahlen können sich auf der Oberfläche desselben samlen, und desto lebhafter muß die auf der Oberfläche befindliche Farbe des Steins erscheinen. Daraus ist der Grund abzuleiten, warum der farbigte Marmor, welcher ohnedies durch die beygemischten metallischen Theile einen desto grössern Grad der Festigkeit bekomt, weit lebhaftere Farben hat, als der gemeine Kalkstein.

9. Weil Knochen- und Muschelwerk im Wasser ordentlicher Weise wegen seiner Schwere untersinket, so findet sich solches am meisten in denjenigen Steinarten, die gleichfals vermittelst eines Sediments erzeuget werden. Am meisten aber sind in den Kalksteinen Muschel- und Schneckenschalen anzutreffen. Denn weil sie kalkartiger Natur sind, so haben sie auch mit dem Grundstoff der

Kalk-

m) Siehe Herrn Venette Abhandlung von den Steinen, S. 103.

n) Siehe Henckels Kieshistorie p. 320.

Kalksteine eine fast gleiche specifische Schwere und sinken daher in und mit demselben am meisten zu Boden. Daraus folget, daß diejenigen Körper, die nicht untersinken, sich in Steinen, die ein Sediment hervorbringt, entweder gar nicht, oder doch wunderselten finden müssen. Dies bestätiget auch die Erfahrung, nach welcher man die im Wasser schwimmenden Echinitenschalen und Holzstücker nicht leicht in kalk- und sandartigen Steinen eingeschlossen und daselbst versteinert finden wird.

10. Der Gyps ist eine mit vitriolischer Säure gesättigte und vermischte Kalkerde. Wenn sich mineralische Theile mit der Erde vermischen, so sind jene fähig, gewisse Veränderungen theils hervorzubringen, theils andere zu verhindern, die erfolgt wären, wenn die Vereinigung der mineralischen Theile mit den Erden nicht geschehen wäre. So weiß man z. E. aus der Erfahrung, daß die Kalkerden durch saure Geister mit einem erhitzenden Brausen aufgelöset werden, und daß, wenn die Säure eine Vitriolsäure ist, solche mit dem Kalke niederfält und zu einer Gypserde wird. Da nun auf solche Art der Gyps nichts anders, als eine mit vitriolischer Säure gesättigte und vermischte Kalkerde ist, folglich also durch diese Vermischung dem Gyps keine von denenjenigen Eigenschaften entzogen wird, die eine reine Kalkerde haben muß, wenn sie durch ein Sediment zu einem Stein erhärten soll; da ferner diese Warheit die Erfahrung bestätiget: so können wir, ohne einen Fehler zu begehen, das Sediment der Kalk- und Gypserde als eine Würkung ansehen, die in der Hauptsache, was nemlich das Sediment anlangt, selbst nicht unterschieden ist.

11. Da die sauren Geister die Eigenschaft haben, daß sie die Kalkerden auflösen, so folgt, daß wenn eine

durch die Vitriolsäure aufgelösete Erde niederfält und zu einer Gypserde wird, daß, sage ich, solche, wenn sie durch ein Sediment zu einem Stein erhärtet, aus feinern und zärtern Theilen bestehen müsse, als eine reine Kalkerde. Folglich müssen die Gypssteine von einem feinern und zärtern Gefüge seyn, als die Kalksteine.

12. Da Knochen Muschel- und Schneckenschalen eines kalkartigen Wesens sind, dieses aber von sauren Geistern angegriffen und verzehret wird, so sind die Gypssteine zur Versteinerung nicht geschickt. Man wird dahero in Gypssteinen nicht leicht dergleichen Versteinerungen antreffen.

13. Zu dem kalkartigen Sedimentstein rechnet man die gemeinen Kalksteine, den Marmor, den Stinkstein und den Topfstein, zu den gypsartigen aber die gemeinen Gypssteine, den Alabaster und den bononiensischen Stein.

§. 40.

Die Sandsteine bestehen aus festen verbundenen Quarzkörnern, die das Wasser mit sich fortgerissen. Dieses zeigt nicht nur der Augenschein, sondern es geben auch die darinnen befindliche Versteinerungen einen unleugbaren Beweis an die Hand, daß solche Steine vorher aus einem lockern Sande müssen bestanden haben. Von diesen Sandsteinen ist folgendes zu bemerken:

1. Da die Sandarten sehr unterschieden sind, so muß es auch verschiedene Sandsteinarten geben. Der Grund dieser Verschiedenheit beruhet theils auf dem Unterschied der Quarzkörner, theils auf den mit denselben oft vermischten fremden Erden und mineralischen Theilen, theils auf dem Grad der Festigkeit, den diese Sandsteine haben. Was die Quarzkörner anlangt, so giebt es groben und klaren Sand, und sind daher die Sandsteine entweder grob- oder klar-

klarkörnigt. Manche darunter sind so fein, daß die Körner oft ohne einem bewaffneten Auge nicht deutlich gesehen werden können. Mit den Quarzkörnern sind oft nicht nur verschiedene Erdarten, sonderlich Thon, Kalk und Gyps, sondern auch mineralische Theile vermischt, vornehmlich Eisentheile, die dem Sandstein bald eine gelbe, bald eine rothe Farbe geben. Der Grad der Festigkeit ist bey den Sandsteinen sehr unterschieden. Unter den Erdarten haben die Theile des Sandsteins die geringste innerliche Cohäsionskraft. Ihr Zusammenhang wird meistens durch die äusserliche bewürket, und gehöret dahin theils das Wasser selbst, so allemal etwas schleimigtes bey sich hat, theils die mit dem Sand vermischte Thon- und Kalkerden, theils der Eisenrost, der bey den Sandsteinen auch das seinige zur bindenden Kraft beyträgt. Wobey es denn aber auch zugleich auf die Grösse der Quarzkörner mit ankomt, und kann daher bey einerley Bindungsmittel eine Sandsteinart fester seyn, als die andere, in so ferne die feinen Theile des Sandes nach mehrern Berührungspuncten zusammenhängen können, als die gröbern. Feine Sandsteine sind dahero gemeiniglich härter und fester, als die grobkörnigten, es wäre denn, daß diese von einer congelirenden Flüßigkeit wären sehr stark durchdrungen worden. In diesem Fall kann ein grobkörnigter Sandstein fester seyn, als ein klarkörnigter.

2. Verschiedene Sandsteinarten lassen sich in Scheiben und Platten spalten. Der Grund davon liegt hauptsächlich bey ihnen darinne, daß ihre Theile mehr durch äusserliche Cohäsionsmittel, als durch eine innerliche Cohäsionskraft zusammenhängen. Legt sich nun auf ein schon vorhandenes Sediment ein neues, so ist auf der Oberfläche des erstern nicht so viel leimende Flüßigkeit, (weil diese größtentheils

theils durch den Sand des erstern Sediments durchgedrungen,) anzutreffen, daß das neue Sediment eben so stark mit dem alten, als die einzelnen Theile desselben, zusammenhängen solte. Folglich muß sich ein solcher Stein in Platten und Scheiben leichtlich spalten lassen.

3. Da manche Sandsteine aus sehr groben Körnern zusammengesetzet sind, so müssen diese, wenn sich keine fremde Erdart darunter mischet, sehr viele leere Räume und Höhlungen haben. Folglich sind auch diese grobe Sandsteinarten, die aus einem sehr groben Korne zusammengesetzet sind, geschickt, das Wasser durch zu lassen. Dergleichen Sandsteinarten werden Filtrirsteine genennet o).

4. Da der Sand oftmals mit kleinen Steinen, Feldspat und dergleichen vermischt ist, so ist es kein Wunder, wenn man dergleichen oftmals auch in Sandsteinen antrift.

5. Der Sand ist unter allen Erdarten am geschicktesten, das Wasser in sich zu nehmen. Es werden daher mitten in Sandsteinen solche Steine gefunden, die aus einer Congelation des Wassers entstanden, davon unten ein mehreres.

6. Da der Quarz im Feuer flüßig wird, so ist kein Wunder, wenn die aus Quarzkörnern zusammengesetzten Steine, das ist, die Sandsteine, gleiche Eigenschaft besitzen.

§. 41.

Wir haben oben §. 36. die Sedimentsteine, in so ferne wir solche ausser ihrer Verbindung mit gewissen Erdlagern betrachten, in reine und gemischte getheilet. Von den

o) Siehe von ihm Herrn Prof. Vogels Mineralsystem, p. 121.

den reinen ist bis hieher gehandelt worden. Von den gemischten soll nunmehro auch etwas gesagt werden.

§. 42.

Da die Erden, aus welchen die Sedimentsteine erzeuget werden, auf mancherley Weise sowohl unter sich, als mit andern mineralischen Wesen vermischet sind, so entstehen daher so vielerley Nebenarten, als es Arten von Mischungen dieser Erden gibt. Von solchen Mischungen sind einige gewissen Steinen so eigen, daß sie davon zu gewissen bestimmten Steinarten werden, und ihre besondere Namen erhalten. Andere sind nur zufällig, wenn sich nehmlich etwas in eine Steinart mischet, ohne daß sie dadurch zu einer andern Steinart wird.

§. 43.

Insbesondere werden bey den Sedimentsteinen verbunden

I. **Erden mit Erden**, und zwar Thon mit verwitterter Kalkerde, woraus die Mergelsteine entstehen: Thon und Sand, Sand und Kalkerde, Sand und Mergel. Diese Arten haben noch keine eigene Namen, sondern man rechnet jede derselben zu derjenigen Classe, wovon sie das meiste in sich halten.

II. **Erden mit mineralischen Theilen** und zwar

A. **Erden mit metallischen Theilen.** Diese sind oft entweder schon unter die Erdtheilgen gemenget, und machen mit ihnen Ein Sediment aus, oder sie werden theils vermittelst der unterirdischen Wärme, wie ein Dunst, in und an die Steine getrieben, oder vermittelst des Wassers in selbige geführet. Insbesondere werden verbunden

1. Erden mit Eisentheilgen. Diese sind in sehr vielen Thon- Kalk- und Mergelartigen, wie auch Sandsteinen anzutreffen. Aus einer feinen dichten Kalkerde, mit Eisentheilgen gemischet, entstehet der rothe Marmor. Der Probierstein, oder lapis lydius, ist gröstentheils eine mit einem martialischen Wesen stark vermischte Thonerde [p]).

2. Erden mit verwitterten Kupfertheilgen. Ist die Erde eine dichte feine Kalkerde, so entstehen daraus mancherley Marmorarten. Ist sie eine Thonerde, so zeuget sie vor ihrer Verhärtung verschiedene Arten von Bergfarben, durch ihre Verhärtung aber vermittelst eines sie durchdringenden congelirenden flüßigen Wesens verschiedene Jaspisarten, die aber zu den unten vorkommenden congelirten Steinen gehören. Der armenische Stein gehöret auch hieher, welcher eine Kalkerde zu seinem Grundstoff [q]), seine blaue Farbe aber von einer Kupfersolution hat.

3. Erden mit Glimmer, der sich unter allerhand Erdarten zu mischen pflegt. Aus einer feinen mit Glimmer vermischten Thonerde entstehet der Lavetstein. Der schimmernde Kalkstein hält gleichfals, ausser den Gypskörnern, auch bisweilen Glimmer in sich.

B. Erden mit salinischen Theilgen, wohin die mit einer Vitriolsäure geschwängerte Kalkerde gehöret. Diese verwandelt sich dadurch in die Gypserde, die in ihrer Verhärtung die Gypssteine, und wenn sie fein ist, den Alabaster erzeuget. Diese Gypserde

 ist

p) Siehe Potts Lithogeognosie p. 44.

q) Siehe Herrn Prof. Vogels Mineralsystem, p. 111.

ist bald rein, bald mit Thon und Sand vermischt. In einer zu einem Stein verhärteten Kalkerde finden sich auch bisweilen Gypskörner.

C. Erden mit metallischen salinischen Wesen. So entstehen aus einer feinen Kalkerde, die mit Kupfertheilgen und einem alcalinischen Salze verbunden ist, verschiedene blauliche Marmorarten. Ist statt dessen eine mineralische Säure eingedrungen, so fallen die Marmorarten ins grünliche.

D. Erden mit einem mineralischen öhligten oder fetten Wesen. Da die Körper des animalischen und vegetabilischen Reichs schon vor sich gewisse zarte fette und öhligte Theile bey sich haben, so kommt den daraus werdenden Erden so wohl als Steinen ein gewisses ihnen eigenes natürliches brennbares Wesen zu. Ausser dem aber werden sie auch oft von einem fremden mineralischen Bergöhl, Bergfett und Bergharz durchdrungen. Geschiehet nun dieses bey einer gemeinen Kalk- oder Gypserde, so entstehet daraus der Stinkstein. Hat sich mit der Thonerde ein dergleichen mineralisches fettes öhligtes Wesen vereiniget, so entstehen daraus diejenigen Thonarten, die sich fett angreifen lassen, und die man Seifenerden gemeiniglich zu nennen pflegt. Gelangen diese zu einem steinartigen Cohäsionsgrad, so entstehet daraus der Speckstein.

E. Erden mit theils öhligten, theils metallischen Wesen. Vereinigt sich die jetzt benannte und beschriebene Thonerde mit Eisentheilgen, so wird durch deren Erhärtung der eigentlich so genannte Bolus, der röthlich ist, erzeugt, und der eben deswegen abfärbet, weil die überal befindliche fetten Theilgen de-

nen

nen beygemischten heterogenen Eisentheilgen keine grössere Cohäsionskraft verstatten. Kommen hingegen zu einer fetten Thonerde Glimmer und Eisentheilgen, so wird aus der Verhärtung eine Steinart, die man Wasserbley zu nennen pflegt. Ist diese mit Eisentheilgen ganz durchdrungene Thonerde ohne Glimmer und hat dabey eine schwarze Farbe, so nennt man den daraus in der Verhärtung werdenden Stein schwarze Kreide. Kommt zu dieser mit einem brennbaren Wesen vereinigten Thonerde eine Vitriolsäure, so wird dadurch der Grund zu den alaunhaltigen Steinen gelegt. Ist die Erde aber keine Thon- sondern eine Kalkerde, so wird aus eben dieser Vermischung derselben mit einer Vitriolsäure und einem brennbaren Wesen eine Steinart, die man Leberstein nennt. Ist hingegen die Erde eine Gypserde, so wird vermittelst beygemischter mit einer mineralischen Säure gesättigter Kupfertheilgen und eines damit verbundenen fettigen Wesens der Nierenstein erzeuget. Fast von gleicher Beschaffenheit ist der Serpentinstein, nur mit dem Unterschied, daß bey solchem statt der Kalkerde eine aus etwas groben Theilen bestehende nicht so gar fette Thonerde zum Grunde liegt.

F. Erden mit Erden und congelirten Steinen. Werden kleine Stückgen von Jaspis und Quarz Hornblende, auch wohl bisweilen Schörlkörner zu einem Stein mit einander verbunden, so entstehen nach dem verschiedenen Mischungsgrad diejenigen Steinarten, die Porphyr und Granit genennet werden.

G. Erden mit Erden, congelirten Steinen und mineralischen Theilen. Vereinigen sich mit einander

Thon, Kalkerde, Sand, Eisentheilgen, Glimmer, Spat, Quarz und dergleichen, so wird eine Steinart daraus, die den Namen Wacke führet. Ist hingegen Sand, Quarz und Glimmer mit einander vermenget, so heist eine solche Steinverhärtung Gneiß.

§. 44.

Die Sedimentsteine sind nicht nur ausser ihrer Verbindung mit gewissen Erdlagern; sondern auch in ihrer Verbindung mit denenselben zu betrachten. Geschiehet dieses, so bestätiget die Erfahrung folgendes von ihnen:

1. Die Sedimentsteine brechen Flöz und gangweise. Man wird solches in denen Bergen gewahr, wo man siehet, daß verschiedene Schichten und Lager von unterschiedener Steinart über einander liegen, die sich oft sehr weit und durch ganze Gebürge erstrecken. Der Grund davon liegt in der Entstehungsart der Sedimente. Das Wasser reißt bald viel, bald wenig, bald diese, bald jene Erdart mit sich fort. Wie es nun solche niederfallen läst, es mag nun solches in Flüssen, Seen, Meeren, oder bey Ergiessungen auf dem trockenen Lande geschehen, so bleiben auch die Sedimentlager über einander liegen und erhärten durch die Länge der Zeit zu einem Steine.

2. Die Erdlager liegen meist nicht nach der specifischen Schwere der Erde, sondern ohne Ordnung über einander. Ist das Wasser mit einer leichten Erdart eher geschwängert worden, als mit einer schwerern, so liegt diese auf jener, und es komt daher, daß man auf Kalk- und Gypslagern oft schwere Sandlager antrift.

3. Liegen die Erdlager an manchen Orten nach ihrer specifischen Schwere, so ist das gemeiniglich ein Zeichen, daß das Wasser mit Erdarten von unterschiedener

specifischen Schwere zugleich geschwängert gewesen, da sich denn die schwerern zuerst gesenket, die leichtern aber sind länger von dem Wasser getragen und erst auf jene nachhero niedergelassen worden.

4. Die Sedimentsteine liegen bald in dicken, bald in dünnen Lagern und Schichten. Der Grund ist in der Menge der Erdtheilgen zu suchen, mit welchen das Wasser zu verschiedener Zeit ist geschwängert worden.

5. Nicht in allen Sedimentlagern finden sich Versteinerungen. Da diejenigen fremden Körper des animalischen und vegetabilischen Reichs, die auf dem trockenen Lande unter der Erde versteinert, auf keine andere Weise in die Sedimentlager gekommen, als daß das Wasser solche mit sich fortgerissen, und daß solche nachhero mit der Sedimenterde niedergesunken, und von derjenigen, die nachhero darauf zu liegen gekommen, bedecket und gleichsam in solcher begraben werden, dieses aber nicht allezeit bey allen Ergiessungen, sondern nur zuweilen und strichweise geschehen: so siehet man daraus den Grund, theils warum sich nicht in allen Sedimentlagern Versteinerungen befinden, theils warum man nicht einerley Versteinerungen an allen Orten und in einerley Steinart findet.

6. Da die Erdlager in Ansehung ihrer Theile von einander sehr unterschieden sind, so muß auch nach Beschaffenheit derselben der Cohäsionsgrad derselben unterschieden seyn. Es ist dahero möglich, daß ein Stein nach seinen unterschiedenen Schichten auch eine unterschiedene Härte besitzen kann.

§. 45.

Die Steine sind nach dem zweyten §. in Rücksicht auf ihre Entstehungsart entweder Sedimentsteine, oder congelirte Steine. Von den Sedimentsteinen ist bishero gehan-

gehandelt worden. Nun folgen die congelirten. Wir wollen hier erstlich von der Congelation, so wohl überhaupt, als insbesondere von ihrer Existenz, Beschaffenheit und ihrem Grund, darnach von denen durch die Congelation entstehenden Steinarten etwas gedenken.

§. 46.

Ausser dem Sediment hat die Natur noch einen andern Weg, Steine hervorzubringen. Selbst das Wasser, ausser seiner Vermischung mit fremden Erdtheilen betrachtet, ist gewissermassen nichts anders, als eine reine Erde [r]), welche durch den geringsten Grad der Wärme oder der Bewegung des sie durchströhmenden Aethers schmelzet und flüßig oder in einer Bewegung ihrer Bestandtheile erhalten wird. So bald daher dieser reinen Erde die Wärme, als der Grund ihrer Flüßigkeit, benommen wird, entstehet daraus ein fester durchsichtiger Stein, den wir Eis zu nennen pflegen [s]). Dieser ist von einem reinen Crystall haupt-

r) **Thom. Bartholinus** in seinem Buche von der Weisheit des Mercurs und der Egypter, zeiget, daß das helleste Wasser in eine fixe unschmackhafte Erde verwandelt werden könne. Herr **Margraf** in den chymischen Untersuchungen einiger Wasser, welche sich in den memoires de l'academie des sciences de Berlin vom Jahr 1752. befinden, hat §. 12. 13. eben dieses bey dem Schnee- und Regenwasser vermittelst oft wiederholter Destillationen gefunden.

s) Es verdienet hier sonderlich Herr von **Mairan** in der Abhandlung vom Eise, davon wir eine deutsche Uebersetzung aus dem Französischen zu Leipzig 1752. 8. erhalten haben, nachgelesen zu werden. Nachdem er erwiesen, daß eine höchst zartflüßige Materie, so der Aether genennet wird, so lange er die flüßige Körper durchströhme, diese in einer beständigen Bewegung erhalte, fähret er S. 24. also fort: **Was wird nun noch erfodert, zu begreifen, wie es mit dem Gefrieren zugeht: wollet ihr Eiß machen, das ist, wollet ihr einen fliessenden Körper, zum Exempel, Wasser, in einen festen verwandeln: Treibet einen Theil der** subti-

hauptsächlich darinne unterschieden, daß jenen ein sehr geringer Grad der Wärme in Fluß bringen kann, da hingegen dieser ein sehr starkes Feuer erfordert, wenn er wieder in den Fluß gebracht werden soll. Man vermuthet daher nicht ohne Grund, es müsse die Natur, dieser reinen flüßigen Erde ihre Flüßigkeit zu benehmen, und sie wie das Eis vermittelst eines Gestehens, oder einer Congelation, in einen festen, dem Eise ähnlichen, das ist, durchsichtigen Körper zu verwandeln wissen.

§. 47.

Daß Steine aus dem Wasser vermittelst eines Gestehens oder einer Congelation erzeuget werden können, lässet sich leicht erweisen. Denn daß Steinarten durch das Feuer flüßig gemacht werden können, wird niemand leugnen. Folglich muß in der Wärme der Grund ihrer Flüßigkeit zu suchen seyn. Ist nun dieses richtig, so folget daraus ganz natürlich, daß in der Entziehung der Wärme der Grund des nicht flüßigen müsse gesuchet wer-

subtilen Materie aus, die in seinen Zwischenräumgen fließt, hemmet ihre Bewegung, oder schwächet ihre ausdehnende Kraft, dergestalt, daß sie nicht mehr den Widerstand der Bestandtheile des fliessenden Körpers überwinden kann: das ist alles, was die Kälte thut, und ihr werdet Eiß bekommen. Wollet ihr hingegen einen sehr festen Körper, Glas oder Erz, in einen fliessenden verwandeln, ihn aufthauen? Bringet eine zureichende Menge subtiler Materie in seine Zwischenräumgen, oder verstärket zur Gnüge die Bewegung oder die ausdehnende Kraft derjenigen, die sich schon darinne eingeschlossen befindet, damit sie die Theile, die sich in ihren Flächen mit einander vereiniget haben, von einander bringen, oder diejenigen, die sich mit ihren Aesten zusammengeflochten haben, aus einander reissen kann, so werdet ihr eben das thun, was die Hitze thut, und einen fliessenden Körper bekommen.

den. Wird ein flüßiger Körper durch Entziehung der Wärme in einen nicht flüßigen verwandelt, so nennt man solches ein Gestehen, eine Congelation. Folglich müssen diejenigen Steine, die im Feuer flüßig werden, zur Congelation durch Entziehung der Wärme gebracht worden seyn. Ueber dieses giebt es gewisse Steine, aus deren Gestalt man erkennet, daß ihre Materie flüßig gewesen seyn müsse. Venette in seiner Abhandlung von Steinen S. 36. rechnet dahin gewisse Steinarten in denen Wüsteneyen von St. Sorlin, welche alle unten rund und oben zugespitzt sind, wie ein geschmolzener Wachstropfen. Und wie käme Stroh und Gras in die härtesten Crystalle, wenn diese nicht vorher eine flüßige oder doch weiche Materie wären?

§. 48.

Ausser dem hat man an der Warheit dieser Sache um so weniger Ursache zu zweifeln, da man durch Kunst eben diese Würkung des Wassers erfahren und Mittel gefunden, solches in einen festen steinharten durchsichtigen Körper zu verwandeln. Bernhard Nieuwetyt führet in dem rechten Gebrauch der Weltbetrachtung S. 267. zwey merkwürdige Beyspiele davon an. Die Natur zeuget auch in den beyden andern Reichen aus flüßigen Wesen, ob schon nicht durch die Congelation, steinharte Körper, warum solte sie nicht auch dieses in dem mineralischen Reiche auf eine andere Art thun können? Wem ist unbekannt, daß Knochen, Muschel- und Schneckenschalen, Nußschalen, Kernfrüchte &c. ein sehr zartes milchigtes und klebrigtes Wesen zu ihrem Grundstoff haben.

§. 49.

Diese Congelation bestehet darinnen, daß die zarten flüßigen Erdtheile, welche, so lange sie flüßig sind, einen so gerin-

geringen Grad der Cohäsion haben, daß die Schwere eines Tropfens sie trennen kann, zu einem so hohen Grad der Cohäsion gebracht werden, daß nichts als eine starke äusserliche Gewalt die so fest mit einander verbundenen Theile trennen kann. Zwischen dem geringsten und höchsten Grad der Cohäsion kann bey einem flüßigen Körper ein mittlerer Grad statt finden, den man ein zähes schleimigtes Wesen zu nennen pflegt. Da nun die Natur nie einen Sprung thut, sondern bey ihren Würkungen stuffenweise gehet, so ist daraus zu schliessen, daß, wenn eine flüßige Erde vermittelst der Congelation zu einem Stein erhärten soll, gedachte Erde erst vorhero in eine zähe Materie oder in ein schleimigtes, gallrichtes, viscides Wesen nach und nach verwandelt werde. Dieses geschiehet dadurch. Ein jedes Wasser hat etwas schleimigtes bey sich. Dieses schleimigte ist meist unmerklich, weil es von einem höchstzarten Fluido im Wasser aufgelöset enthalten ist. Dunstet nun mit denen zugleich darinnen befindlichen Feuertheilgen dieser höchstzarte flüßige Theil des Wassers, wo nicht ganz, doch gröstentheils hinweg, so muß natürlicher Weise das zurück gebliebene Fluidum nunmehro zäher und schleimigter werden [r]).

§. 50.

Ich muß mich über diese Sache noch näher erklären. Wenn ein flüßiges Wesen gestehen und zu einem Stein erhärten soll, so muß entweder etwas von den flüßigen Erdtheilgen sich absondern, so bis daher die starke Cohäsion verhindert, oder es muß etwas dazu kommen, so die Cohäsionskraft derselben erhöhet und würksam machet. In Ansehung des ersten Puncts gehören dahin theils gewisse sehr

r) Von dieser Ausdünstung siehe Herrn von Mairans Abhandlung vom Eise p. 13. verglichen mit p. 29. und 151.

sehr zarte Dünste, welche durch ihre Entweichung und Ausdünstung *) das zurück gebliebene flüßige Wesen in den Stand der Zähigkeit setzen, theils die Feuertheilgen, von welchen die meisten entweichen, andere aber, die zurück bleiben, ausser Bewegung gesetzet werden. Ehe sich nun die entwichene Feuertheilgen wiederum mit dem verhärteten Körper vereinigen, ehe sie nach der Vereinigung in einen so heftigen Grad der Bewegung gebracht werden, daß sie die fest mit einander verbundenen Theile wieder los machen und zum Fliessen bringen können, wird schon hiezu ein grosser Grad des Feuers erfordert, und das ist die Ursache, daß ein durch die Congelation entstandener Stein durch nichts anders als durch ein sehr heftiges Feuer in Fluß gebracht werden kann. Hierzu komt noch ein Umstand, der nicht aus der Acht zu lassen. Die Theilgen solcher Steine, die vermittelst einer Congelation erzeuget werden, liegen sehr dichte an einander. Es hält dahero schwer, daß die Feuertheilgen, deren Bewegung eine Wärme hervorbringen soll, eindringen können. Daher ist ein sehr grosses Feuer nöthig, damit die nächste Hitze um den zu schmelzenden Körper von der andern mehr entfernten Hitze gedrücket, und in ihrer Kraft einzudringen gestärket werde. Eine ganz andere Beschaffenheit hat es mit dem Eise, so deswe-

*) Hierwider läßt sich nicht einwenden, daß die Luft zur Ausdünstung nöthig sey, und daß daher in einem vor dem Zugang derselben wohl verwahrten Ort nichts ausdünsten könne. Gesetzt, es würde auch dieses zugegeben, da doch die mit der Luftpumpe von Herrn Wallerio gemachten Versuche das Gegentheil dargethan: so wird nicht erwiesen werden können, daß an den Orten, wo die Congelation vor sich gehet, solte auch das Wasser sich in einer dichten Erde eingeschlossen befinden, gar keine Luft anzutreffen sey. Siehe Herrn Wallerii Abhandlung de ascensu vaporum in vacuo, in den actis litt. de scient. Suec. vom Jahr 1738.

deswegen leicht flüßig ist, weil in so kurzer Zeit, als zum Gefrieren nöthig ist, eine sehr grosse Menge Feuertheilgen zurück bleiben, die nicht entweichen, sondern nur zur Ruhe kommen. Woraus auch zu schliessen, daß in und bey dem Eise noch eine grosse Menge des obgedachten zarten Dunstes vorhanden, der, wenn die Feuertheilgen wieder in Bewegung kommen, zur geschwinden Schmelzung des Eises ein ansehnliches beyträgt. Hierzu komt noch, daß die Theilgen des Eises wegen der schnellen und gewaltsamen Zusammenfrierung nach viel wenigern Berührungspuncten zusammenhängen, und daher desto leichter von der Wärme wieder aufgelöset und flüßig gemacht werden können. In Ansehung des letztern Puncts stehen viele in der Meinung, daß die mit dem zu congelirenden Wasser verbundene Salztheilgen einen grossen Antheil an dieser Würkung haben.

§. 51.

Auf solche Art ist theils die Entziehung der Wärme, theils die Ausdünstung eines gewissen höchst zartflüßigen Wesens der Grund von der Congelation im Steinreiche. Diese Vermuthung scheint einen sehr starken Grund zu haben, und zwar daher: Durch das Feuer läst sich ein vermittelst der Congelation entstandener fester Körper fliessend machen. Folglich muß die Entziehung der Wärme den flüßigen Körper in einen festen verwandelt haben. Will man einwenden, daß auf solche Art der höchste Grad der Kälte erfordert würde, wenn fast alle Feuertheilgen dem flüßigen Körper entzogen werden solten, nicht aber zu erweisen, daß überal, wo dergleichen durch die Congelation entstandene Steine gefunden würden, ein so hoher Grad der Kälte vorhanden sey: so muß man wissen, daß ein geringerer, aber sehr lang und gleich anhaltender Grad der

Kälte in vielen Jahrhunderten eben das bewürken könne, was ein grosser Grad der Kälte in kurzer Zeit vielleicht nicht möglich machen kann.

§. 52.

Was bishero ist gesaget worden, betrift die Congelation selbst. Nunmehro soll von denen durch die Congelation entstandenen Steinarten einige Nachricht gegeben werden. Hier ist nun vor allen Dingen zu wissen, daß, wenn eine Congelation geschiehet, das Congelatum entweder eine unbestimmte, oder eine bestimmte Gestalt bekommt. Diejenige Congelation, welche Steine von unbestimmter Gestalt hervor bringt, hat vorzüglich den Namen der **Congelation** erhalten. Diejenige Congelation aber, in welcher Steine von bestimmter Gestalt, oder die eine gewisse bestimmte Anzahl der Seiten und Ecken haben, erzeuget werden, wird die **Crystallisation** genennet. Von beyden Arten soll nunmehro gehandelt werden. Die erste Art der Congelation, oder die eigentlich so genannte Congelation, zeuget Steine von unbestimmter Gestalt. Diese müssen theils ausser ihrer Verbindung mit andern Erdlagern, theils in ihrer Verbindung mit denenselben betrachtet werden.

§. 53.

Betrachten wir die congelirten Steine ausser ihrer Verbindung mit andern, so lässet sich von ihnen nicht ohne Grund folgendes behaupten.

1. Es muß mit der Congelation sehr langsam zugehen.

2. Da die flüßigen Erdtheilgen so klein seyn müssen, daß sie ausser ihrer Verbindung mit andern auf keinerley Weise gesehen und empfunden werden können:

nen *): so muß die Cohäsionskraft besonders sich würksam bey ihnen können erzeigen. Denn je kleiner die Theile sind, desto genauer können sie sich mit einander vereinigen, und destomehr Berührungspuncte können daher ihre Cohäsionskraft erweisen, wenn nichts zwischen ihnen vorhanden ist, so diese Cohäsionskraft hindert. Folglich müssen die Steine, die aus flüßigen Erdtheilen vermittelst einer Congelation entstehen, sehr harte und feste Körper seyn.

3. Sie müssen auch aus eben diesem Grunde entweder schon von Natur einen starken Glanz haben, und einen starken Gegenschein in das Auge werfen, wenn sie gegen das Licht gehalten werden, oder doch solchen durch die Politur annehmen können.

4. Da die Entziehung der Wärme und der Feuertheilgen die vornehmste Ursache von ihrer Gestehung ist, so müssen die in ihnen befindliche und in Bewegung seyende Feuertheilgen, das ist, die Wärme, die Ursache von ihrer Flüßigkeit seyn. Folglich muß, wenn diese Ursache vorhanden ist, auch die Würkung vorhanden seyn, das ist, die durch die Congelation entstandenen Steine müssen durch das Feuer wieder in einen Fluß gebracht werden können, es wäre denn, daß entweder die allzugrosse Menge beygemischter fremder Theile die Zusammenrinnung entweder gänzlich verhinderte, oder die Ausdünstung des zartflüßigen Wesens eine dickliche breyartige Masse hervor brächte.

Je

*) Wie zart die flüßigen Erdtheilgen seyn müssen, läßt sich aus den angestellten Versuchen der Florentiner beurtheilen. Diese füllten goldene, silberne und andere metallene Kugeln mit Wasser an, schmolzen selbige zu, und wolten durch ein Zusammenpressen derselben erfahren, ob sich das Wasser zusammen pressen liesse. Ihre Bemühung lief fruchtlos ab, das Wasser lies sich nicht zusammen drücken, es drangen die zärtesten Tropfen desselben durch die unmerklichen Zwischenräume der gepreßten metallenen Kugeln.

Je reiner dahero das Wasser vor der Congelation ist, in einen desto zärtern Fluß muß es können gebracht werden. Ist es mit vielen Erdtheilen geschwängert, so fliest es mußig. Wenn daher ein durch die Congelation entstandener Stein durch das stärkste Schmelzfeuer in einen Kalk zerfält, so komt solches daher, daß die flüßige Feuchtigkeit verrauchet, und durch die Gewalt des Feuers fortgetrieben wird.

5. Da bey der Congelation einem flüßigen Wesen seine Feuertheilgen entzogen werden, und dadurch das Flüßige in den Stand eines Gestehens oder Gefrierens kommt, so kann solches nicht anders geschehen, als daß die Feuertheilgen derjenigen Fläche, wo die Kälte am stärksten ist, zuerst entzogen werden. Gehet nun das Gestehen oder Gefrieren nach und nach immer weiter, so muß dasselbe natürlicher Weise nach lauter dünnen Flächen oder Scheiben geschehen, da immer gleichsam eine nach der andern erstarret, und an die zunächst stossende anfrieret. Hieraus folget, 1) daß die Steine, welche eine flüßige Materie zum Grundstoff haben und durch die Congelation entstehen, aus dünnen Blättgen und Scheiben zusammengesetzet sind, wenn man solches gleich nicht allezeit gewahr wird: 2) daß, je reiner und flüßiger das Wasser ist, desto zärter und subtiler die Blättgen seyn müssen: 3) daß daher die undurchsichtigen vermittelst einer Congelation entstandenen Steine, weil sie aus einer etwas dickern Flüßigkeit entstanden, aus dickern Scheiben und Blättern bestehen müssen, und daß daher z. E. ein Spat viel dickere Blätter, als ein Crystall haben müsse. Ist das flüßige Wesen alzu sehr mit fremden Erdtheilen geschwängert, so daß dasselbe schon vor der Congelation einem dicken Mus oder Brey ähnlich ist, so hindern die beygemischten fremden Theile die lamelleuse Congelation,

wie man solches deutlich an den meisten Jaspisarten wahrnimt, von welchen weiter unten geredet werden soll. Gewissermassen muß solches auch von den Hornsteinarten, wohin die Feuersteine und Achate vornemlich gehören, behauptet werden. An diesen läst sich nicht entdecken, daß sie in lamelleusen dünnen Scheibgen und Häutgen über einander congeliret. Der Grund hievon ist wohl darinnen zu suchen, daß die mit dem Wasser vermischte thonigte Theilgen das Wasser vor der Congelation in eine sehr dicke, zähe und schleimigte Materie verwandeln, welche alsdenn die lamelleuse Congelation, wegen des festen Zusammenhangs der Theile, natürlicher Weise verhindern müssen.

6. Da die congelirten Steine eine flüßige Materie zu ihrem Grundstoff haben, so können solche eigentlich nicht lager= sondern nesterweise, das ist, in solchen Steinen gefunden werden, die ehedem die congelirende flüßige Materie in sich eingeschlossen gehalten.

7. Es giebt gewisse Steinarten, die in Ansehung ihrer Härte und ihres Glanzes sehr viel ähnliches mit den congelirten Steinen haben, und gleichwohl gangweise in Lager und Platten brechen. Mit diesen hat es folgende Bewandnis. Die Natur läst in ihren Reichen nie eine Lücke. Wo sie von einer Art zur andern in der Zeugung hinauf steiget, setzet sie allezeit in die Mitte eine Art, die von den beyden, zwischen welchen sie stehet, eine Aehnlichkeit hat. Es giebt also auch gewisse Steinarten, die zwar ihrem ersten Urstoff nach gewissermassen ein Sediment gewesen, wegen der vielen beygemischten flüßigen Materie aber, die nachhero congeliret und das Sediment durch die Congelation zu einem Stein gemacht hat, den congelirten Steinen beygezehlet werden müssen. Sie sind gleichsam ein Mittelding zwischen den congelirten und den Sediment-

steinen. Sie füllen die Lücke zwischen den Sedimentsteinen, von dem sie das Gang- und lagerähnliche haben, und zwischen den congelirten Steinen, mit denen sie theils in Ansehung der flüßigen Materie, theils in Ansehung ihrer Härte und Feinheit übereinkommen. Vornemlich gehöret dahin diejenige Feuerstein- und Jaspisart, die gang- und lagerweise zu brechen pflegt, und von der unten mit mehrerm geredet werden soll.

§. 54.

In den Steinen, welche vermittelst einer Congelation erzeuget werden, können nicht leicht Körper angetroffen werden, die specifisch schwerer, als das Wasser sind. Denn sie sinken zu Boden und setzen sich unter das zu congelirende Wasser. Da nun aber die meisten Körper, die wir heut zu Tage mit dem Namen der Petrefacten belegen, specifisch schwerer sind, als das Wasser, so ist das die Ursache, warum man in denjenigen Steinen, die eine Congelation hervorbringt, nemlich in den Crystallen, Hornsteinen, Jaspisarten und Kieseln, fast gar keine Versteinerung findet. Findet man ja bisweilen einen fremden Körper in Quarz- und Hornsteinen, so sind es gemeiniglich specifisch leichtere Körper, als Stroh, Halmen, Holz u. s. w. Am meisten finden sich in den Horn- und Feuersteinen, ausser kleinen leichten Muscheln und Schnecken, die Seeigelschalen, weil solche sehr dünne und gleichfals leicht sind, und daher nicht untersinken, sondern von dem Wasser getragen werden, und in demselben herumschwimmen. Hieraus ist offenbar, daß diejenigen irren, welche glauben, daß der Mangel der Versteinerungen in einer Steinart ein Zeichen sey, daß dieselbe zu den erschaffenen, und nicht zu denen nach der Sündfluth entstandenen Steinen gehören. Wenn man übrigens die Ursache, warum

man

man wenig versteinerte Körper in den Hornsteinen findet, darinne setzen will, daß die meisten Körper des animal- und vegetabilischen Reichs, die zur Versteinerung geschickt sind, specifisch schwerer sind, als das Wasser: so könte sich hiewider einwenden lassen, daß eine dicke zähe Materie, wie die Materie der Hornsteine vor der Congelation ist, demohngeachtet vermögend sey, einen sonst specifisch schwerern Körper zu tragen und in sich zu nehmen. Allein was die Hornsteine anlangt, die nesterweise brechen, so muß ein fremder Körper in das zu einem Hornstein werdende flüßige Wesen gerathen, entweder ehe es zähe und dicke wird, oder wenn es schon zähe und dicke ist. Geschiehet das erste, so sinkt er durch das Wasser zu Boden, und bleibt also nicht in derjenigen flüßigen Masse, die ein Hornstein wird. Soll das letzte geschehen, so ist dasselbe nicht leicht möglich, weil wir nicht einsehen, wie ein fremder Körper durch die Erde, die eine zu congelirende Masse rings herum umgibt, durchdringen und zu dem flüßigen zähen Grundstoff des Hornsteins kommen kan. Und wenn auch dieses wäre, so müste ein solcher Körper gewiß die Zeit sehr genau in Acht nehmen, wenn er in die flüßige Materie eintreten und von ihr getragen werden wollte. Denn diese würde alsdenn entweder zu flüßig oder schon zu zähe seyn. In dem erstern Falle würde er so gleich untersinken, in dem letztern aber oben bleiben.

§. 55.

Die congelirten Steine sind in Ansehung ihrer Durchsichtigkeit nicht alle von einerley Art, und hanget dieser Unterschied von dem Unterschiede des Wassers ab, welches congeliret. Denn das congelirende Wasser ist entweder rein oder nicht. Ist jenes, so ist es helle, klar und durchsichtig. Ist dieses, so ist es mit fremden zarten Erdthei-

len vermischet, die eine gleiche specifische Schwere mit dem Wasser haben, daher von ihm getragen werden und kein Sediment abgeben. Mit solchen zarten Erdtheilgen ist es entweder wenig, oder viel gesättiget. Ist es wenig gesättiget, so ist es trübe und nur halbdurchsichtig; ist es aber sehr viel gesättiget, so kann die Menge der beygemischten fremden Erdtheile solches dick machen und ihm seine Durchsichtigkeit gänzlich benehmen. Wie sich nun das Wasser verhält in Ansehung der ihm beygemischten Theile, in so ferne es entweder rein, klar und durchsichtig, oder trüb und halbdurchsichtig, oder dick und undurchsichtig seyn kann: eben so sind die daraus vermittelst einer Congelation entstandene Steine beschaffen. Einige sind dahero durchsichtig, andere halbdurchsichtig, noch andere undurchsichtig. Ein schön Beyspiel haben wir davon an dem härtesten Stein, neimlich an dem Diamant. Denn Boyle bemerkt, daß die Diamanten, die in Felsen gebrochen würden, meist schön und rein, die in reiner und etwas sandiger Erde, nicht geringer wären, die aber aus fetter, schwarzer und anders gefärbter Erde kämen, unrein, und die gar in schlammigtem und wässerigtem Erdreich gefunden würden, schwärzlich schienen.

§. 56.

Zu den durchsichtigen Steinen gehören die durchsichtigen Quarze, die nicht in einer bestimten eckigten oder Drusengestalt zum Vorschein kommen. Sie sind insgesamt harte Steine, davon die Ursache oben angegeben worden. Zu den halbdurchsichtigen, die vermittelst einer Congelation entstehen, rechnen wir die Hornsteine und Achate, zu den undurchsichtigen aber die Jaspisarten.

§. 57.

§. 57.

Die Durchsichtigkeit eines Körpers erfordert, wie wir unten hören werden, eine gleiche Ordnung, Lage, Gestalt und Verbindung seiner Theile. Da nun die flüßigen reinen Wesen diese Eigenschaften in Ansehung ihrer Theile haben, so sind sie auch durchsichtig. Hieraus folget, daß, wenn ein aus einem flüßigen Wesen entstandener fester Körper die Durchsichtigkeit des flüßigen Wesens behalten soll, seine Theile in der Ordnung, Lage, Gestalt und Verbindung bleiben müssen, wie solche waren, als er sich noch in dem Stand seiner Flüßigkeit befand. Hat nun aber ein solcher Körper, ohne daß sich mit ihm ein fremdes Wesen vermischt, gleichwohl keine Durchsichtigkeit, so folgt ganz natürlich, daß dessen Theile bey der Congelation eine andere Ordnung, Lage und Verbindung müssen bekommen haben. Wodurch wird nun aber dieses bewürket? Man sucht gemeiniglich den Grund davon in einer allzujählingen Erstarrung. Diese hat gemacht, daß seine Theile in eine andere Lage und Verbindung gekommen. Verschiedene zwar reine, aber dabey undurchsichtige Quarzarten bestätigen dieses zur Gnüge. Diese sind oftmals nur an ihren innern Theilen durchsichtig, weil da die Erstarrung nicht so geschwind, als an den äussern Theilen desselben, wo die Kälte aufgefallen, geschehen. Eben diese jählinge Erstarrung ist auch der Grund von den so häufigen Ritzen solcher Steine.

§. 58.

An den Quarzen bemerken wir übrigens eben die Zufälle und Eigenschaften, die ein reines Wasser haben kann. Oft sind in dem Wasser fremde Dinge, die eine gleiche oder geringere specifische Schwere, als das Wasser, haben, und daher von demselben getragen werden. Diese

machen das Wasser eben nicht trübe; sondern unrein und verhindern nur an denen Orten, wo sie sind, den Durchzug der Lichtstrahlen. Eine gleiche Bewandniß hat es mit vielen Quarzen, die zwar wohl durchsichtig, aber unrein sind. Ferner bemerket man an dem Wasser, daß solches vermittelst beygemischter metallischer Theile eine Farbe annehmen könne, ohne die Durchsichtigkeit zu verlieren. Ein gleiches befindet sich an den Quarzen und werden daher solche in gefärbte und ungefärbte getheilet. Uebrigens erhellet aus dem, was gesagt worden, zur Gnüge, daß die Körper des animalischen und vegetabilischen Reichs nicht in Quarzen verwandelt werden können. Sie können mit Quarz überzogen, oder auch ausgefüllt, nicht aber darin verwandelt werden. Wird z. E. ein calcinirter Körper des animalischen Reichs auch von einem flüßigen Wesen, so den Quarz erzeugt, durchdrungen: so hört es durch seine Vermischung mit den zarten Theilen des calcinirten Körpers auf, Quarz zu seyn, und es entstehet dadurch etwas hornsteinartiges. So sind die regensteinischen calcinirten Turbiniten von einen quarzartigen Wesen durchdrungen, in Calcedon verwandelt worden.

§. 59.

So gewiß es wohl ist, daß sich metallische Theile mit dem Wasser ohne Hülfe der Erdtheilgen vereinigen, und dasselbe ohne Verletzung seiner Durchsichtigkeit färben können: so gewiß ist es auch, daß eine gefärbte Erde im Wasser sich von ihren bey sich habenden metallischen Theilen, wo nicht gänzlich, doch zum Theil loß machen und damit das Wasser färben, sich selbst niederlassen und dadurch dem gefärbten Wasser seine Durchsichtigkeit erhalten kann. Auf diese Art scheinen diejenigen durchsichtigen gefärbten Steine entstanden zu seyn, die mit der Erde, oder

dem Gestein, worinne sie stecken, einerley Farbe haben. Henkel in seinen kleinen minerologischen Schriften p. 348 führet hiervon ein deutliches Exempel in Ansehung des sächsischen Topasen an. Nach dem Grad der gelben Farbe der Mergelerde, worinnen er gefunden wird, ist er bald hoch, bald blasgelb.

§. 60.

Daß die Farben der Edelsteine von den beygemischten metallischen Theilen herrühren, lehren uns chymische Erfahrungen und die mit solchen Edelsteinen gemachten Versuche deutlich genug. Denn diejenigen, welche dergleichen angestellt, haben die Metalle selbst aus verschiedenen farbigen Steinen heraus gebracht, nicht zu gedenken, daß man vermittelst der Metalle alle Arten der gefärbten Edelsteine nachmachen kann.

§. 61.

Es gibt unter den gefärbten durchsichtigen Steinen eigentlich nur vier Hauptarten, gelbe, rothe, blaue und grüne. Diese Farben werden von den metallischen Theilen hervor gebracht, wobey man wahrgenommen,

1) daß nicht blos von den metallischen Theilen selbst, sondern auch von deren Quantität die Beschaffenheit der Farbe abhange, und daß daher einerley metallische Wesen nach dem Unterschied ihrer Quantität auch unterschiedene Farben hervor bringen können:

2) daß der Grad des Feuers gleichfals bey einerley metallischen Wesen seinen Einfluß in den Unterschied der Farben habe, und

3) daß unterschiedene metallische Wesen einerley Farben, eben so wie der unterschiedene Mischungsgrad unterschiedene Farben hervor bringen könne. Die gelbe Farbe kann so wohl durch das Bley, als auch durch das

Zinn, ja auch durch das Eisen, wenn es sich in sehr geringer Quantität mit den Erdtheilen vermischet: die blaue durch das Silber, auch durch das mit einem alcalischen Salze vermischte Kupfer: die grüne theils durch das Bley nach dem Grad des Feuers, theils durch das Kupfer, wenn es mit einem sauern Salze vermengt ist: die purpurrothe durch das Gold: die gemein rothe durch das Eisen hervor gebracht werden. Diese metallischen Theile zeugen also die vier Hauptarten der gefärbten Edelsteine, nemlich die gelben, als die Topasen, Hyacinthe, Chrysolithe, Praser, Chrysopraser und Rubicelle: die rothen, als die Rubinen, Granaten, Spinelle, Balasse, Balaßrubine, Rubinspinelle, und Almandine: die grünen, als die Smaragde, Aquamarine, Berylle, Goldberylle und Smaragdpraser: die blauen, als die Saphire und Amethysten. Da der Unterschied dieser Farben bey nachgemachten Steinen auf dem Unterschied theils der metallischen Theile selbst, theils der Mischung derselben, theils des Feuers beruht, so ist es zu vermuthen, daß es mit den natürlichen gefärbten Edelsteinen gleiche Bewandniß habe.

§. 62.

Da sich die beygemischten metallischen Theile bald in grosser, bald in geringerer Menge in den Steinen befinden, so werden nach der Menge der damit vereinigten Metalle die Steine bald blasser, bald dunkeler gefärbet. Bisweilen ist die metallische Materie in so geringer Menge darinnen vorhanden, daß sie nicht vermögend ist, die Lichtstrahlen zu brechen, und dadurch eine Farbe zuwege zu bringen. Ist sie etwas häufiger untermischt, so entsteht daraus eine blasse Farbe. Ist sie in grösserer Menge vorhanden, so ist die Farbe des Steins nach dem Grad der Mischung höher und dunkler. Nach dem Unterschied

der

der bald blassern, bald höhern Farbe haben einige gefärbte Edelsteine unterschiedene Namen bekommen. Es ist dieses sonderlich bey den rothgefärbten geschehen, und werden die blaßrothen oder rosenfarbenen, **Balasse**; die hochrothen in das purpurfarbene spielende, **Rubine**; die dunkelröthigen, **Spinelle**; die schwarzrothen, **Granaten** genennet. Zwischen diesen Farbengraden hat man noch Nebengrade dazwischen gesetzt. Der Stein, der diejenige Farbe hat, die gleichsam das Mittel ist zwischen der Farbe eines Rubins, und zwischen der Farbe eines Balassen, oder, daß ich mich deutlicher ausdrucke, dessen Farbe vor einen Balaß zu hoch, und vor einen Rubin zu blaß ist, heist ein **Balaßrubin**. Derjenige Stein, der auf solche Art das Mittel ist zwischen einem Rubin und einem Spinell, heist ein **Rubinspinell**. Derjenige, dessen Farbe in der Mitte steht zwischen einem Spinell und einem Granat, heist ein **Almandin**.

§. 63.

Aus der Vermischung zweyer und mehrerer Farben entstehen neue Farbenarten, und eben dieses bemerket man auch an den durchsichtigen Steinen, in welchen oftmals unterschiedene metallische Theile untermischet und vermenget sind. Ist z. E. in einem Stein Bley, so kann er zwar schon davon, wenn es in grosser Menge vorhanden, ohne weitere Mischung, eine rothgelbe Farbe erhalten, gleichwohl kann eben dieselbe Farbe bey geringerer Quantität des Bleyes theils durch beygemischtes Eisen, theils durch hinzu gekommenes Gold hervor gebracht werden. Ein solcher rothgelber Stein heisset ein **Hyacinth**. Ist er mit Bley also vermischet, daß etwas weniges mit einem sauren Salze geschwängertes Kupfer mit darunter gekommen, so wird er grüngelb und heist ein **Chrysolith**. Doch kann eine

grüngelbe Farbe dem Stein auch durch blosses beygemischtes Bley durch einen gewissen Grad des Feuers verschaft werden. Hat eben diese etliche wenige Eisentheilgen bey sich, so spielt der gelbgrüne Stein ins Feuergelbe, oder in das Rothgelbe, und wird ein **Praser** genennet. Ist nun in dieser Vermischung entweder etwas von Gold oder nur ein so geringer Grad von Eisentheilgen vorhanden, daß der Stein davon nicht so wohl in das Feuergelbe, als vielmehr in das Goldgelbe spielt, und er daher eine goldgelbgrünliche Farbe hat, so heißt er ein **Chrysopraser**. Hält der Stein Gold- oder Eisentheilgen mit etwas Bley oder Zinn vermischt in sich, so, daß die rothe Farbe die Hauptfarbe ist, aber dabey wegen des beygemischten Bleyes oder Zinnes etwas in das gelbliche spielet, so heist er ein **Rubicell**. Er ist mit dem Hyacinth nicht zu verwechseln. Jener ist mehr roth als gelb, und gehöret daher zu den rothgefärbten Edelsteinen. Dieser ist mehr gelb als roth, und wird zu den gelben Steinen gezehlet.

§. 64.

Wenn gewisse mit einem sauren Salze vermischte Kupfertheilgen sich in einem durchsichtigen Stein befinden, so kann er davon eine grüne Farbe bekommen und heist ein **Smaragd**. Doch kann die grüne Farbe auch durch das Bley nach dem Grade des Feuers hervor gebracht werden. Komt nun noch ein alcalisches Salz darunter, so macht dasselbige, daß der sonst grünliche Stein etwas in das blauliche spielt, und eine seegrüne Farbe erhält. Ein solcher Stein wird **Aquamarin, Beryll** genennet. Bisweilen ist etwas Bley oder Zinn mit untermengt, wovon der seegrüne Stein eine in das Gelbliche fallende Farbe bekomt, und den Namen des **Goldberylls** führet. Fehlt in solchen Steinen das alcalische Salz, so hat er keine seegrüne,

sondern eine hellgrüne Farbe, die wegen des beygemischten Bleyes in das Gelbe spielt und Smaragdpraser genennet wird. Der Smaragdpraser ist mit dem Chrysolith nicht zu verwechseln. Jener ist grün und spielt in das Gelbe. Dieser ist gelb und spielet in das Grüne. Hat der Stein von dem beygemischten Silber oder auch von einem mit einem alcalischen Salze vermischten Kupfer eine blaue Farbe, so nennt man ihn Sapphir. Die violetnen Steine, so Amethysten heissen, sind gemeiniglich Gold- Silber- und Eisenhaltig.

§. 65.

Zu den jetzt erzehlten durchsichtigen Steinen wird auch der Opal gerechnet, ohneracht er ordentlicher Weise nur halbdurchsichtig ist. Seine Hauptfarbe ist die milchblauliche, und man vermuthet daher, daß er etwas von Kupfertheilgen bey sich führet. Weil er nur halbdurchsichtig ist, so müssen sich in ihm verschiedene zarte irdische Theilgen befinden, die die Lichtstrahlen nur um die Hälfte durchlassen, die andern werden dahero auf verschiedentliche Weise gebrochen, und das ist die Ursache, warum dieser milchblauliche Stein in allerhand Farben spielet.

§. 66.

So gewis es ist, daß von den beygemischten Metallen die Schwere des Steins mit abhangt: so schwer ist es zu bestimmen, wie und in wie ferne besagte metallische Theile einen Einfluß in die Figur der Steine, die man bey Drusengewächsen antrift, haben. Das Bley soll dem Stein eine viereckigte oder würfelichte Figur, das Kupfer allerhand unbestimmte Gestalten, das Eisen eine längliche viereckigte Figur zuwege bringen.

§. 67.

Wir kommen nunmehro auf die durch eine Congelation entstandene halbdurchsichtige Steine. Diese sind nichts anders, als ein congelirtes trübes Wasser. Das Wasser selbst wird von den beygemischten Erdtheilgen trübe. Nach dem Unterschied der beygemischten Erdtheile, entstehen auch unterschiedene halbdurchsichtige Steinarten. Ist das Wasser von beygemischter Thonerde trübe, so entstehen daraus die **Hornsteine** und **Achate**. Ist hingegen mit dem Wasser eine zarte Kalk- und Gypserde also vermischt, daß das Wasser davon trübe wird, so werden daraus die **halbdurchsichtigen Spate**, die **Seleniten** und so genannten **Flüsse** erzeugt. Ist in dem Wasser zarter Sandstaub, so werden daraus vermittelst einer Congelation die **halbdurchsichtigen Kiesel**. Von allen diesen Steinarten müssen wir etwas umständlicher handeln. Die Hornsteine entstehen aus einem vermittelst beygemischter Thonerde trüben congelirten Wasser und sind von mancherley Farben. Die Farben, welche die Thonerden haben, sind gleichfals den beygemischten metallischen Theilgen, wo nicht ganz, doch gröstentheils zuzuschreiben. Machen nun solche Erden das Wasser trübe, so erhält dasselbe eben diese Farben, welche die Erden haben. Wenn nun dieses trübe halbdurchsichtige gefärbte Wasser nach und nach zähe wird, und zu einem Stein endlich erhärtet, so bekommt daher der Hornstein eben dieselbe Farbe, nach deren Unterschied er seinen Namen erhält. Der rothe heisset **Carniol**, und, wenn er in das Dunkle fält, **Sarder**; der gelbe, **Lyncurer**; der milchblauliche, meist mit Streifen, **Calcedonier**; der, so dunkler ist, **Onyx**; der übrige theils ein- theils mehrfarbige, **Achat**. Ist die Erde nicht gefärbet, sondern hat ihre natürliche, ins Bräunliche, oder ins Schwarze

fallende Farbe, so heissen dergleichen Steine **Feuersteine** y). Diese sind wieder von einer zweyfachen Gattung. Einige sind von einer ziemlich flüßigen Materie entstanden, und kommen dahero einem trüben Calcedon oder halbdurchsichtigen Achat in Ansehung der Feinheit und Durchsichtigkeit ziemlich nahe, brechen auch nicht gang- sondern nesterweise. Andere sind aus einer dickern Masse, oder aus einer zarten von einem flüßigen Wesen durchdrungenen Thon- oder auch Kreideñerde, der die Congelation des beygemischten flüßigen Wesens eine Feuersteinhärte gegeben, entstanden. Diese sind von jenen auf mancherley Art unterschieden. Bey jenen liegt ein flüßiges mit zarten Erdtheilgen geschwängertes, bey diesen ein trockenes von einer flüßigen Materie durchdrungenes Wesen zum Grunde. Jene brechen nur nesterweise. Diese zwar auch bisweilen, doch aber auch gang- und lagerweise. Jene sind halbdurchsichtig, diese meist ganz undurchsichtig. Bey jenen scheinet blos eine zarte Thonerde in das flüßige Wesen mit eingemischet zu seyn, diese hingegen brechen in und zwischen Kreidelagern, und es scheinet daher, daß vielleicht wohl gröstentheils ein kreidiges Wesen bey ihnen mit zum Grunde liege. Ein deutlich Beyspiel giebt hievon der seeländische Kreideberg **Stevensklint**, und der **Klint** auf **Moen** z).

§. 68.

y) oder gemeine Hornsteine. Siehe von ihnen Hrn. Prof. Vogels Mineralsystem, p. 131.

z) Eine Beschreibung von dem Stevensklint und dessen natürlichen Merkwürdigkeiten haben wir dem Herrn Sören Abildgaard zu danken. Sie ist zu Copenhagen 1764 gr. 8. ans Licht getreten. Vielleicht giebt solche nähere Gelegenheit, den bisher noch nicht genungsam untersuchten Feuerstein, dessen Ursprung und Beschaffenheit mehr und mehr zu untersuchen. Dieser obgedachte Stevensklint bestehet aus abwechseln-

den

§. 68.

Weil diese Erdtheilgen, die das Wasser ohne ein Sediment trübe machen, eine gleiche specifische Schwere mit

den horizontalen Schichten und Lagern von Kreide- und Feuersteinen. Es brechen in selbigen die Feuersteine nicht nur nester- sondern auch gangweise, in grossen Stücken und Platten. In der Kreide liegen eben so gut Feuersteine, wie in den Feuersteinen Kreidenstücke; in den dortigen Kalksteinen aber ist kein Feuerstein befindlich. Doch ist auch überall auf dem Klint, wie obbesagter Verfasser p. 78. ausdrücklich bezeuget, und zwar nach dem Lande zu auf der obersten Lage, eine Lage von grobem Thon, und in demselben oftmals Feuerstein anzutreffen. Die Petrefacten sind übrigens in allen Lagern, sie mögen Kreide- oder Feuer- oder Kalk-Steinlager seyn, zu finden. Von dem Ursprung dieser Feuersteinsart in denen Kreidebergen urtheilet S. 44. vorgemeldeter Herr Abildgaard also: Will man nun fragen, aus welcher Grunderde der Feuerstein, und die im selbigen, obschon nur sparsam gefundenen, und bisher beschriebenen harten Crystallen, quarzartigen Drusen, Kiesel- oder Quarzstein, wie auch Achat, vornemlich in Stevensklint ihren Ursprung erhalten haben? Weil eben dieselben *testacea marina* und andere *petrefacta* im Feuersteine gefunden werden, wie in der Kreide oder im Kreidesteine, ja da auch in manchen zerbrochenen Feuersteinen annoch Spuren von korallinischen Zusammensetzungen, und über dieses manche kleine Seeigelsnadeln angetroffen werden, aus welchen der schon beschriebene Kreidestein in Stevensklint fast gänzlich besteht: so kann man nicht anders als vernünftiger Weise überredet werden, zu glauben und zu schliessen, der Feuerstein habe wahrscheinlicher Weise seinen Ursprung und seine Grunderde aus dem Kreidesteine und aus der Kreide. Kurz darauf heist es: Allein könte nicht solche Feuersteinerzeugung ihren Ursprung von einer in der Kreide oder im Kreidesteine verstopften und stille stehenden Nässe oder Feuchtigkeit haben, die in innerliche Bewegung durch eine Art von Fäulniß oder Schimmel gesetzet wird, wodurch, vornemlich in einer sehr langen Zeit, die erdigten Theile mehr und mehr aufgelöset und durch die

mit dem Wasser haben, so verändern sie in demselben ihren Ort nicht, es sey denn, daß das Wasser in eine Bewegung gerathe. Es kann dahero geschehen, daß in ei-

ner

die geringe Nässe, die darin ist, zugleich mit dem so wohl hier als fast überall sich einfindenden und wunderbar wirkenden, feinen *Phlogiston*, oder brennbaren Wesen vereiniget werden? Ich habe um so viel mehr Ursache dieses zu schliessen, weil ich einigemal im mürben Kreidesteine, wo der Anfang der Erzeugung des Feuersteins geschehen war, zugleich einen grünlichen oder blaulichen Schleim oder Schimmel gefunden habe. Auf diese und fast auf keine andere Art halte ich es für möglich, zu erklären, wie die dichte und verschlossene Schale des Echiniten, so wie auch die Schnecken- und Muschelschalen, mit harten Feuersteinen erfült werden können, auch so gar wenn sie in einer Kreidelage liegen, ganz umgeben von Kreide oder Kreidestein, und ihre dichte feine Schale gleichwohl öfters ihre alkalische Natur behält, nur findet man, daß sie insgemein in eine spatartige Vermischung verändert wird. Wenn nun ein gewisser Theil Kreideerde solchergestalt mit einer stillstehenden und faulenden Nässe durchdrungen wird, so geschieht ohne Zweifel mancherley Verwandlung und Mineralisation entweder in groben oder feinen kieselartigen Stein, so wie der Feuerstein, Quarz oder Crystall, oder auch alkalischer Spat und Spatcrystallen sind, oder eine Verwandlung in Kies oder ander Erzt, so wie jedesmal mehrere oder wenigere Feuchtigkeit zugleich mit dem brennbaren Wesen vorhanden ist, welches letztere mehr oder weniger, gröber oder feiner, obenhin oder innerlich damit vermischt, und mit den erdigten Theilen vereinigt seyn kann, wie auch die Verhärtung und Austrocknung langsamer oder frühzeitiger vollendet wird, über dieses verursachet auch wohl die Feinheit oder Dichtigkeit der alkalischen Erde, so wie auch eine frühzeitigere oder spätere Vermengung oder neue Generation von einem oder dem andern mineralischen salzigten Wesen, eine Verschiedenheit in der Hervorbringung des kieselartigen Steines, der Spatart und des Erztes.

ner gewissen Quantität Wasser sich an einen Ort mehr Erdtheilgen, als an dem andern, befinden, und daß diese Erdtheilgen von verschiedener Farbe sind. Congeliret nun dergleichen Wasser, so entstehen daraus die verschiedenen Streifen und Flecken der Achate, der bald höhere, bald geringere Grad der Durchsichtigkeit bey einem Steine, und die verschiedene Mischungsart, die man bey dem Calcedonachat, Sardachat, u. s. w. antrift. Ist das Wasser an manchen Orten so stark mit dergleichen zarten Erdtheilgen geschwängert, daß es an solchen seine Durchsichtigkeit verlieret, an andern Orten aber, wo es weniger beygemischte Erdtheilgen hat, halbdurchsichtig bleibet, so entstehet daher der Jaspachat, Malachitachat, der Jasponyx u. s. w.

§. 69.

Leidet die zähe Materie, woraus der Achat erhärtet, einen Druck, oder sonst eine Gewalt, so werden die darinnen befindlichen Streifen in eine andere Lage nach Beschaffenheit des Drucks gebracht, folglich bekomt der Achat dadurch gebogene und gedruckte Streifen.

§. 70.

Wenn sich mit dem zu congelirenden Wasser Kalk oder Gyps vereiniget, so muß, da dessen Theile ganz anders beschaffen sind, als die Theile des Thons, auch natürlicher Weise eine andere Steinart hervor gebracht werden. Wir reden hier nicht von denjenigen Steinarten, die vermittelst eines Sediments erzeuget werden, sondern von denjenigen Steinarten, die vermittelst der Congelation eines mit Kalk- oder Gypserde gesättigten Wassers entstehen. Congeliret nun das Wasser, in welchem viel Kalk und Gyps ist, so entstehet daraus der Spat. Ist dasselbe mit Kalk-

erde

erde geschwängert gewesen, so nennt man ihn Kalkspat, mit Gypserde aber, Gypsspat. Hiebey ist folgendes zu bemerken:

1) Da die Kalk- und Gypserde aus gröbern und lockerern Theilen besteht, als die Theile des congelirenden Wassers sind, womit sich jene Erdarten vereinigen, so kann daraus erwiesen werden, theils warum die Theile des Spats nicht so fest verbunden sind, als bey dem Quarz, Hornstein, Jaspis und Kieseln; theils warum der Spat selten in grössern Stücken durchsichtig ist; theils warum er demohnerachtet einen natürlichen Glanz hat. Diesen hat er der congelirten Flüßigkeit, welche die Kalk- und Gypstheilgen durchdrungen, zu verdanken.

2) Da das congelirende Wasser durch das Feuer seine vorige Flüßigkeit erhält, wo nicht die Menge der beygemischten Theile solches verhindert: so muß sich der Spat theils nach der Art, theils nach der Menge der beygemischten Theile, im Feuer verschiedentlich verhalten. Ist er mit Kalkerde vermischet und zwar sehr stark, so kann der geringe Grad der congelirten Feuchtigkeit nicht zusammen rinnen, sie muß endlich im Feuer wegdunsten, und muß nur die Kalkerde zurück bleiben: das nennet man einen Kalkspat. Ist das congelirte Wasser mit vieler Gypserde gesättiget, so erfolget gleiche Würkung, die durch das Feuer aufgelöseten Theile des congelirten Wassers, die nun zwischen der Menge der beygemischten trocknen Theile nur wie ein Wasserdunst sind, gehen durch die Ausdünstung größtentheils fort, und lassen die Gypserde loß und getrennet zurück. Diese Steinart heist Gypsspat. Ist nun aber das congelirende Wasser nicht zu sehr mit fremden trocknen Kalk- und Gypserden geschwängert, so daß es diese gleichsam im Fluß in sich nehmen und dabey flüßig

bleiben kann, so nennt man das daraus gewordene congelatum Flußspat. Und dieser muß daher im Feuer, jedoch nach dem Verhältnis der beygemischten Kalk- oder Gypserde, fliessen. Die Seleniten gehören zu den Gypsspaten und bestehen aus einem mit der feinsten Gypserde geschwängerten congelirten flüßigen Wesen. Der Feinheit der Gypserde und der Menge der flüßigen Theile ist es zuzuschreiben, daß der Selenit etwas durchsichtig ist. Weil er durch die Congelation entstanden, so besteht er aus dünnen Scheiben, und diese lassen sich von einander lösen, weil die beygemischten heterogenen Theile ihnen keinen hohen Cohäsionsgrad verstatten.

§. 71.

Wie das Wasser von beygemischter Thon- Kalk- und Gypserde trübe wird, und deshalben in der Congelation halbdurchsichtige Steine erzeugt: so geschiehet es auch, wenn sich mit dem Wasser ein zarter Sandstaub vermischet, und dieser das Wasser trübe machet. Congeliret ein solches Wasser, so werden daraus die halbdurchsichtigen Kieselsteine.

§. 72.

Wir haben oben gesaget, daß nach der Menge der mit dem Wasser vermischten Erdtheilgen die congelirten Steine entweder halbdurchsichtig, oder undurchsichtig werden. Zwischen beyden ist also der Hauptunterschied nur in der Menge der beygemischten Erdtheilgen zu suchen, und wie die halbdurchsichtigen nach dem Unterschied der beygemischten Erdtheilgen unterschieden sind, in so fern bald eine zarte Thonerde, bald eine feine Kalk- und Gypserde, bald ein subtiler Sandstaub sich mit Wasser vereiniget: eben so sind auch die durch die Congelation entstandenen undurchsichtigen

sichtigen Steine nach dem Unterschied obbesagter Erdarten unterschieden.

§. 73.

Ist das Wasser dermassen mit zarten fremden thonigten Erdtheilen geschwängert, daß solches nicht blos trübe, sondern dicke wird, und daher seine Durchsichtigkeit gänzlich verlieret, so ist der Thon entweder ein gemeiner Thon, oder er ist von einem mineralischen Bergfett stark durchdrungen. Ist das erstere, so entstehet, wenn er congeliret und zu einem Stein erhärtet, eine Steinart, welche wir unter dem allgemeinen Namen des Jaspis begreifen [a]). Ist das letztere, so entstehet daraus eine sich fett angreifende und aus dünnen Häuten und Schuppen bestehende Steinart, die wir Talk zu nennen pflegen. Das fette öhligte Wesen vermindert die sonst dem Thon eigene Cohäsionskraft ungemein, und das sehen wir deutlich an dem Talk.

§. 74.

Ist statt der Thonerde das congelirende Wasser mit Kalk- oder Gypserde stark gesättiget, so daß es davon seine Durchsichtigkeit verlieret: so entstehen daraus die undurchsichtigen Kalk- und Gypsspatarten.

§. 75.

Wenn das Wasser sich mit Sande vermischt, so fallen die gröbern und schwerern Theile desselben zu Boden, der zarte Staub desselben bleibt hingegen im Wasser und

a) Die Jaspisse brechen gemeiniglich Nester, doch findet sich auch eine dem Jaspis in allem gleiche Steinart, die lagerweise bricht. Diese hat mit der gleichfals lagerweise brechenden Feuersteinart (§. 67) vieles gemein, und gehöret zu denjenigen Steinen, von welchen oben §. 53. erinnert worden, daß sie eigentlich ein Mittelding zwischen den Sediment- und den congelirten Steinen wären.

wird von ihm getragen. Wenn ein solches mit zartem Sandstaub stark vermischtes Wasser congeliret: so entstehen daraus die gemeinen Kieselsteine, die bald undurchsichtig, bald halbdurchsichtig sind, nach der Menge des im Wasser zurück gebliebenen Sandstaubes. Sie haben dahero einerley Entstehungsart mit den Jaspissen, nur daß bey diesen dasjenige eine Thonerde, was bey jenen ein zarter Sandstaub ist. Dieser Unterschied macht, daß sich die Kieselsteine beym Bruch rauher und spröder anfühlen lassen, als die Jaspisse, die zwar von gleicher Härte, aber wegen der beygemischten Thonerde gelinder und glätter beym Bruche scheinen.

§. 76.

Da nicht aller Sand solchen zarten und zur Congelation geschickten Sandstaub mit sich führet, weil denselbigen das Wasser abspület und mit sich fortnimt, so ist daraus der Grund herzunehmen, warum man wohl Sandlager, nicht leicht aber Kiesellager, oder deutlich zu reden den Kieselstein, gangweise, sondern nur in einzelnen Stücken findet, da wo sich anfänglich solcher Sandstaub mit einem stillestehenden und nachhero congelirten Wasser vereiniget. Wenn daher auch der Kiesel in Felsen bricht, so ist ein Stück desselben mit einem Felsstück neben und über einander eingemenget und dazwischen gesetzet.

§. 77.

Die congelirten Steine müssen theils ausser ihrer Verbindung mit andern Steinarten, theils in ihrer Verbindung mit denselben betrachtet werden (§. 52). In Ansehung des letztern Puncts giebt es dreyerley Arten derselben: congelirte Steine auf einem durch ein Sediment entstandenen Lager, congelirte Steine mit einer Kruste und in Kugeln, congelirte Steine zwischen Sedimentlagern.

Von

Von diesen dreyerley Arten muß auch etwas gedacht werden.

§. 78.

Sind mit dem Wasser unterschiedene Erdarten von unterschiedener specifischen Schwere vermischt: so sinken diejenigen, die specifisch schwerer als das Wasser sind, zu Boden und geben ein Sediment ab; da hingegen diejenigen, so leichter sind, im Wasser bleiben und von ihm getragen werden. Hieraus entstehen Steinarten, die vermittelst eines Sediments und einer Congelation zugleich gezeuget werden.

§. 79.

Ist das Wasser mit solchen zarten Erdtheilgen verbunden, die nicht so schwer sind, daß sie sinken: so können diese durch eine Bewegung des Wassers, sonderlich durch die Wärme, zur Veränderung ihres bisherigen Orts gebracht werden. Macht nun diese Veränderung, daß diese zarten Erdtheilgen einander berühren, so kann eine Cohäsion erfolgen. Durch diese Cohäsion können sie einen grössern Grad der Schwere erlangen, und da sie anfangen zu sinken, so lassen sie die übrigen, so sich nicht mit andern vereiniget, im Wasser zurück, sie aber fallen zu Boden. Es kann daher, so wie aus unterschiedenen Erdarten, also auch aus einerley Erdart, ein Stein vermittelst einer Congelation und eines Sediments zugleich werden. Weil derjenige Theil, der vermittelst eines Sediments entstanden, aus gröbern Theilen besteht, die sich nicht so innig, wie die zarten, und in einer ordentlichen Lage vereinigen können: so ist daher derselbe undurchsichtig, jener aber, den die Congelation erzeuget, ist wegen der zurück gebliebenen zarten Erdtheilgen halbdurchsichtig. Verschiedene Achatarten bestätigen solches zur Gnüge.

§. 80.

Der flüßige Körper, der congeliret, muß nothwendiger Weise wo aufliegen, oder rings herum mit einer Erdart umgeben seyn, und in derselbigen einen Raum einnehmen. Ist das leztere, so muß von dem flüßigen Körper ein Theil in die Erdart dringen, womit derselbe umgeben ist. Da nun dieses flüßige Wesen in die rings herum liegende Erde bald viel bald wenig, nach Beschaffenheit der Erdart so wohl als dem Grade der Flüßigkeit eindringet: so erhält dadurch der eingeschloßne reine flüßige Körper, wenn er congeliret, bald eine starke, bald eine dünne Kruste oder Rinde, so matrix quarzi genennet wird. Nach Beschaffenheit der Erdart ist diese Rinde oder matrix natürlicher Weise unterschieden. Ist die Erde eine zarte Thonerde, so entstehet daraus eine matrix von Jaspis; ziehet sich von dieser feinen Thonerde das feinste und reinste rings herum an den Seiten in das eingeschloßne flüßige Wesen, so entstehet daraus ein Achatgrund. Lieget dieses flüßige Wesen in einem zarten Sandstaube, so erhält die matrix etwas kieselartiges, auch nach Beschaffenheit des Sandes etwas sandsteinartiges. Komt dieses flüßige Wesen in eine Kalk- oder Gypserde zu liegen, so wird dasselbe mehrentheils von den aufgelöseten Kalk- und Gypstheilgen geschwängert, und es entstehet bey der Congelation eine Steinart, die wir Kalk- und Gypsspat zu nennen pflegen. Bleibt ein Theil dieses reinen flüßigen Wesens von der Beymischung der Kalk- und Gypserde frey, und wird nur von solcher ein Theil desselbigen geschwängert, so entstehet daraus eine Verbindung des Spates und des Quarzes.

§. 81.

In denen Sedimentlagern bleibt, wie wir schon erinnert, bisweilen da, wo eine Höhlung, oder sonst ein leerer

rer Raum sich findet, ein flüßiges Wesen zurück, welches zur Congelation geschickt und fähig ist. Ist nun dieses flüßige Wesen mit einer feinen Thonerde stark gesättiget, so entstehen daraus in den Sedimentsteinen gewisse Jaspisadern. Oft geschiehet es auch, daß ein durch die Congelation zu seiner Consistenz längst gediehener Stein, der von dem Wasser mit fortgerissen worden, in ein noch weiches Sediment von Thon- Kalk- und Gypserde geräth und mit dieser zusammen zu einem Stein verbunden wird, wenn das Sediment erhärtet.

§. 82.

Wir haben oben §. 52. erinnert, daß es eine zweyfache Art der Congelation gebe. Die eine ist die eigentlich so genannte Congelation, und diese zeuget Steine von unbestimter Gestalt und Figur. Die andere wird die Crystallisation genennet, und durch diese kommen Steine hervor, die eine gewisse bestimte Anzahl der Seiten und Ecken haben. Wir nehmen aber hier das Wort Crystallisation in einem weitläuftigen Sinn und begreifen darunter alle drusigt gewachsene Steinarten, die durch die Congelation entstanden, und eine bestimte Anzahl und Gestalt von Seiten, Ecken, Flächen, Blättern und desgleichen haben, sie mögen nun quarz- oder spatartig seyn.

§. 83.

Es ist die Materie von der Crystallisation eine der schwersten Aufgaben in der ganzen Lithologie. Und wie viel liesse sich nicht sagen, wenn man nur die so verschiedene und mancherley Meynungen der Gelehrten davon samlen und erzehlen wolte. Vielleicht kann dieses zu einer andern Zeit geschehen. Vorjetzt wollen wir nur bey der Hauptsache bleiben, dasjenige was wir an den Crystallen wahrnehmen, sorgfältig bemerken, diese Wahrnehmungen

mit denenjenigen, die sich bey der Crystallisation derer Salze finden, vergleichen, und alsdenn sehen, ob sich hieraus gewisse Muthmassungen entdecken lassen, die uns auf eine sichere und richtige Erkenntniß der Crystallisation im Steinreiche führen können.

§. 84.

An den Crystallen im Steinreich nehmen wir folgendes wahr:

1) Sie werden in Klüften erzeuget, und in holen Steinen und Steinballen.

2) Wo Crystallen sind, ist Wasser, und findet sich solches auch in den Steinballen eingeschlossen und verhalten.

3) Die Crystallen sitzen an den Seiten der Klüfte und Steinballen, nicht aber in der Mitte auf einem Klumpen.

4) Die Crystalle haben eine bestimte Anzahl der Seiten und Ecken. Diejenige, deren Gefüge regulair ist, sind ordentlicher Weise sechseckigt. Manche sind cubicförmig. An noch andern finden wir keinen so regulairen Bau, und diese haben bald mehr bald weniger Ecken.

5) Die crystallinische Figur der Salze und der Steine hat mit einander eine ganz besondere Aehnlichkeit, und es läst sich daher die Theorie von der salinischen Crystallisation auf das Steinreich sehr wohl anwenden.

§. 85.

Von der salinischen Crystallisation sagt Herr Ludolff in der Einleitung in die Chymie S. 537. daß, wenn die Crystallen anschiessen solten, so müsse das fluidum abgerauchet seyn bis auf die cuticulam, diese sey ein Zeichen, daß nicht mehr so viel fluidum da sey, als erfor-

dert werde, um die Salztheilgen völlig zu umgeben. Daß aber diese dennoch sich nicht so stark vereinigen und zu Boden setzen könten, daran wären die Feuertheilgen und das wenige menstruum, so noch dabey sey, schuld. Eben so scheint es mit der Crystallisation im Steinreich beschaffen zu seyn. Es ist ein flüßiges Wesen, in welchem die Crystallisation vor sich gehet. In und an diesem flüßigen Wesen ist dreyerley vorhanden, so von einander unterschieden werden muß. Erstlich sind daselbst diejenigen Theilgen anzutreffen, welche sich zusammen begeben, sich nach gewissen Seiten und Ecken an einander setzen, und welche eben dasjenige sind, was wir Crystallen zu nennen pflegen. Zweytens sind diese Theilgen mit obbesagtem flüßigen Wesen umgeben, welches sich von denen zur Crystallisation geschickten Theilgen absondert und fortgehet [b]). Drittens sind in dem flüßigen Wesen eine Menge Feuertheilgen anzutreffen.

§. 86.

Von diesen crystallinischen Theilen, denn so wollen wir einsweilen diejenigen Wesen nennen, aus welchen die Crystalle erbauet werden, ist zweyerley wohl zu bemerken:

1) Müssen wir uns solche vor ihrer Zusammensetzung, folglich untheilbar, das ist, in der kleinesten Grösse, die gedacht werden kann, vorstellen. Daß sie aber auch würklich so klein sind, läst sich nicht allein daher erkennen, daß sie in dem fluido auch nicht einmal mit einem bewafneten Auge gesehen werden, sondern auch, weil sie, wenn sie sich zusammensetzen, fals sich nichts he-

 terogenes

b) Daher findet man in Crystallkugeln ordentlicher Weise noch etwas zurück gebliebenes Wasser. S. Venette von den Steinen p. 39.

terogenes eingemischt, dem reinesten durchsichtigsten Glase ähnlich und von einer grossen Härte sind. Beydes aber ist ein Beweis von ihrer ausnehmenden Zartheit.

2) läst es sich nicht bestimmen, ob diese Theilgen gleich anfänglich solide Theilgen, oder in dem fluido selbst ein flüßiges Wesen sind, so erst durch die theils entwichenen, theils zur Ruhe gebrachten Feuertheilgen zu einem soliden Körpergen wird. Unserm Bedünken nach ist es gleich viel, ob wir dieses oder jenes annehmen. Es ist genung, wenn wir uns diese crystallirende Theilgen als die allerkleinesten, so gedacht werden können, denn weiter hinauf wollen wir nicht steigen, vorstellen. Sind es nun solide Körpergen in ihrer kleinsten Grösse, so müssen sie eine runde Gestalt haben. Denn, wären sie eckigt, so könten sie noch eine kleinere Grösse haben, wenn sie ihre Ecken verliehren würden, und alsdenn würde man sie sich schon als theilbare Wesen, die kleiner seyn könten, vorstellen. Ihre kleineste Grösse muß man sich also, wenn man sie denken will, als rund gedenken.

§. 87.

Wie aber, wenn diese crystallisirenden Theilgen ein flüßiges Wesen wären? sind sie da auch rund? Aus der Naturlehre ist bekannt, daß ein fluidum in einem andern fluido allezeit die Gestalt kleiner runder Kügelgen annimt, es wäre denn, daß dasselbe entweder durch die Last, oder den starken Zusammenhang daran gehindert werde. Was die Salztheilgen anlangt, so erweiset Herr Ludolff in seiner Chymie S. 538. daß weder die Last, noch auch ein starker Zusammenhang, sie an der Gestalt der runden Kügelgen hindere, und eben dieses läst sich auch von dem im Steinreich crystallisirenden fluido behaupten. Es ist dasselbe mit einem andern fluido umgeben, es fallen auch

die

die crystallisirenden Theilgen nicht hinunterwärts, sondern sie ziehen sich an die Seiten desjenigen festen Körpers hin, der das ganze fluidum einschliesset, folglich ist weder die Last, noch auch der Zusammenhang stark. Da nun aber dieses richtig ist, so ist auch dieses gewiß, daß nichts vorhanden sey, wodurch das in einem fluido sich befindende crystallisirende Wesen an der Gestalt der runden Kügelgen gehindert werden solte. Es läst sich daher mit Grund behaupten, daß das fluidum, welches crystallisiret, vor der Crystallisation die Gestalt kleiner runder Kügelgen habe. Gesetzt aber nun, es sind diese crystallinischen Theilgen ein flüßiges Wesen, und haben eine runde Gestalt, wie verhalten sie sich, wenn sie zusammen stossen? Herr Ludolff in seiner Chymie S. 538. stehet in der Meynung, daß, wenn zween Tropfen einander berührten, sie an dem Orte, wo sie zusammen stiessen, eckigt würden. „Wir wissen, sagt er, „aus der Naturlehre, daß wenn kleine Kügelgen „sich einander berühren die noch fluid sind, sie an dem „Orte, wo sie zusammen stossen, eckigt werden. Denn „so bald sie einander berühren, so ist auch eine Würkung „eines in das andere da, es werden also in dem Orte, wo „sie zusammen stossen, die vorhero wegen Gleichheit der „Kräfte der Theilgen gegen einander in die Figur einer „Kugel gesetzte Salztheilgen ausser der balance gebracht, „also werden sie nicht allein in dem Ort, wo sie zusammen „stossen, sondern auch an dem Theil des Kügelgen, der diesem Ort gegen über ist, eckigt.„ Er erweist solches theils aus den Oehltropfen, die auf dem Wasser bey ihrer Zusammenstossung eine eckigte Gestalt annähmen, theils aus den Luftblasen, die ein gleiches unter gleichen Umständen thäten, wenn sie in einem visciden fluido gehalten würden. Allein was den ersten Versuch anlangt, so streitet

der-

derselbe wider die Erfahrung, massen zwey sich mit einander auf dem Wasser vereinigende Oehltropfen eine runde Gestalt annehmen. Der andere Versuch ist zwar richtig, läßt sich aber nicht auf die Crystallisation im Steinreich anwenden, weil diese Erscheinung in den Würkungen der Luft ihren Grund hat, die crystallinischen Theilgen aber aus keinen Luftblasen bestehen. Es ist also nicht rathsam, aus dem angeführten Versuche des Herrn Ludolffs den Grund der crystallinischen Gestalt im Steinreich herzuleiten.

§. 88.

Das ist richtig, daß ein fluidum in einem andern unter den §. 81. angezeigten Umständen die Gestalt kleiner runder Kügelgen annehmen müsse, und daß es sich mit den crystallinischen Theilgen, wenn solche anders flüßig sind, eben so verhalte. Hierzu komt nun noch ein Umstand, der nicht aus der Acht zu lassen: nur die Mittelsalze sind unter allen vorzüglich geschickt, eine crystallinische Figur anzunehmen. Man schliesset daher mit vieler Wahrscheinlichkeit, daß die crystallinische Materie im Steinreich von gleichem Wesen seyn müsse. Gehört sie daher zu den Mittelsalzen, bey welchen sich ein saures und alcalisches Wesen vereiniget befindet, so muß die crystallinische Materie, da ohnedies die Salze sehr wenig ungebundenes brennbares in sich halten, weniger ungebundene Feuertheilgen in sich schliessen, als in dem sie umgebenden fluido enthalten sind. Geschieht nun, wie wir unten hören werden, die Crystallisation durch die Entweichung der Feuertheilgen, so müssen die crystallinischen Theilgen, weil sie weniger Feuertheilgen in sich haben, als das sie umgebende fluidum; mit zuerst derselben beraubet werden. Sie erlangen dahero noch ehe, als sie zusammen stossen,

ver-

vermittelst einer Congelation eine Art von einer Solidität, und sind in ihrer Zusammensetzung schon als solide runde Körpergen anzusehen.

§. 89.

Hieraus läst sich nun die Ursache einsehen, warum die Crystalle im Steinreich, wenn man auch annimt, daß ihre uranfängliche Wesen flüßige Wesen sind, eine eckigte Gestalt haben und annehmen können. Denn sie sind in ihrer Zusammenstossung solide Körpergen, sie mögen nun dergleichen schon vorher gewesen, oder erst durch die Entweichung ihrer wenigen Feuertheilgen dergleichen worden seyn. Gedenkt man sich nun solche, wie billig, in ihrer kleinsten Grösse, so können sie, wenn sie sich vereinigen, nicht mehr rund, sondern eckigt gedacht werden. Denn drey dergleichen zarte runde Körpergen haben nunmehro keine runde Figur mehr, sondern stellen einen Dreyeck vor. Vereinigen sich deren vier, so wird daraus ein Viereck, ein Sechseck aber, wenn sechs derselben zusammen stossen.

§. 90.

Diese Entweichung der Feuertheilgen hat ihre natürliche Ursachen. Die Crystallisation, weil sie eine Art oder doch wenigstens der Anfang einer Congelation ist, kann nicht anders vor sich gehen, als daß die in dem fluido befindlichen Feuertheilgen sich absondern und entweichen. Denn, so lange sie noch vorhanden sind, so lange halten sie das fluidum in einem flüßigen Zustande. Sollen sie entweichen, so muß solches zu einer solchen Zeit geschehen, da die Kälte von aussen grösser ist, als die von innen in dem fluido. Dadurch werden die Feuertheilgen zu den Seiten desjenigen festen Körpers, der das fluidum umgibt, getrieben, weil sie sich allemal nach dem Ort, wo es am kältesten ist, zuzuziehen pflegen.

§. 91.

Hieraus läst sich erklären, warum man die Crystalle meist an den Seiten der Steine angesetzt findet. Denn da sich dahin die Feuertheilgen ziehen, um in einen kältern Ort überzugehen, so ziehen sie die crystallisirenden Theilgen, mit denen sie cohäriren, auch mit dahin. Diese bleiben daher an den Seiten des Steins sitzen, da hingegen sich die Feuertheilgen nun gänzlich von ihnen loß machen, in die zarten Zwischenräume des Steins eindringen und von dar in die freye kalte Luft übergehen.

§. 92.

Allein, woher komt bey den Crystallen die bestimte Anzahl der Seiten und Ecken? Wer viele Crystall- und Quarzdrusen gesehen und betrachtet, der wird gefunden haben, daß die regulären Crystalle und Quarze sechs Ecken haben, daß es unter den Drusen auch viereckigte Gestalten gebe, daß viele Crystalle von einer etwas irregulären Figur und nicht alle gleichseitig und gleicheckigt sind. Der Grund von allem diesem soll nunmehro gezeiget werden.

§. 93.

Was die regulären, oder die sechsseitigen Crystallen anlangt, so komt es bey deren Entstehungsart auf folgende Stücke an:

1. Die in einem fluido befindlichen crystallisirenden Theilgen sind homogen, und haben einerley Gestalt und Grösse.

2. Die homogenen Wesen vereinigen sich, wenn sie einander berühren, und nichts vorhanden ist, so sie daran hindert, so genau, als sie nur immer können.

3. Ein runder Körper, dergleichen die crystallisirenden Theilgen sind, kann sich mit nicht mehr, als mit sechs andern, wenn sie mit ihm von gleicher Grösse sind, verei-

einigen, in so fern er sie alle, wie bey einer Vereinigung nöthig, berühren soll.

4. Vereinigen sich nun die homogenen Körper so genau, als sie nur können, so mus sich jeder, fals das fluidum, womit er umgeben ist, ihn durch seine Zähigkeit nicht hindert, mit sechs andern homogenen Körpern vereinigen.

5. Wenn die zartesten runden Körpergen einander berühren und zusammen hängen, so bekommen sie eine eckigte Gestalt, so daß deren drey ein Dreyeck, vier derselben aber ein Viereck machen. Nimt man nun an, daß sich so viel runde Körper um einen andern rings herum anlegen, als es möglich ist, das ist, daß sechs runde Körper um den siebenten herum zusammen stossen, so muß daraus ein Sechseck werden.

§. 94.

Die würflichte oder viereckigte Gestalt einiger Drusenarten läst sich gleichfals begreiflich machen. Sollen die zur Crystallisation geschickten Körper sich zusammen begeben, so muß das fluidum, welches sie umgiebt, sehr zartflüßig seyn. Denn, ist es zähe, so verursacht diese Zähigkeit, wenn sie groß ist, daß sie fast gar nicht, oder, wenn sie nicht allzugroß ist, daß sie nicht so nahe zusammen treten, als in einem zarten und subtilen fluido. Treten sie nun nicht so nahe zusammen und vereinigen sich daher derselben nur vier, so entstehen daraus die cubicförmigen Drusengestalten, wie wir an den meisten Topasarten wahrnehmen. Herr Zimmermann in den Anmerkungen zu Henkels kleinen mineralischen Schriften p. 422. glaubt den Grund dieser Veränderung in dem Grad der Verbindung, den die crystallisirenden Bestandtheile unter sich haben, zu finden. „Je fester und genauer, sagt er,

„das

„das Saure im Salz nach seinem ganzen Bestand mit der „Erde verbunden ist, je weniger Seiten haben die Crystal„len, welches das Kochsalz, das unter allen ordentlichen „Salzen das innigst gemischte ist, zur Gnüge beweiset, „massen es nur vier Seiten, die andern aber alle mehrere „zeigen. In Steinen möchte dieses bey genauerer Be„trachtung auch zutreffen.„

§. 95.

Sollen in der Crystallisation reguläre Ecken erfolgen, so müssen die Theilgen, welche zu Crystallen anschiessen, ruhig seyn, weil die Bewegung sie an ihrem natürlichen Zusammenhang hindert. Das fluidum, welches die crystallisirenden Wesen umgibt, muß zartflüßig und nicht zähe seyn, weil dadurch die genaue Zusammentretung der crystallisirenden Theilgen gehindert wird. In dem fluido selbst dürfen keine heterogene Theile sich befinden, als welche gleichfals dieser genauen Zusammentretung und Vereinigung hinderlich fallen. Endlich so müssen auch die Theile, die sich zu Crystallen verbinden sollen, so viel möglich, homogen, folglich von gleicher Grösse und Schwere seyn. Denn sonst können die Seiten der Crystallen unmöglich eine gleiche Grösse unter sich behalten. Da sich nun aber diese Eigenschaften nicht allezeit und überall beysammen finden, so ist es kein Wunder, warum es so viel irreguläre bald mehr bald weniger eckigte Crystallen giebt, und warum insbesondere die eckigten Spatdrusen und Flüsse nie eine völlig reguläre Gestalt in Ansehung ihrer Seiten und Ecken haben. Das fluidum, worinne die Crystallen derselben anschliessen sollen, ist mit zu viel heterogenen Theilen geschwängert, welche die genaue und reguläre Verbindung der zur Crystallisation geschickten Theile hindern.

§. 96.

§. 96.

Die langspiesigten Crystalle entstehen folgender massen. Wenn ein zartes crystallisirendes Theilgen sich in einem fluido eingeschlossen befindet, und von den entweichenden Feuertheilgen mit zu den Seiten desjenigen Körpers, der das fluidum umgibt, fortgezogen wird: so sind von dem Orte an, wo es sich befindet, bis dahin, wo es hingetrieben wird, eine Menge noch freyer crystallisirender Theilchen, und zwar in gleicher Direction und Linie vorhanden. Natürlicher Weise müssen nun diese in gleicher Direction sich befindliche crystallisirende Theilgen nach dem Zug der Feuertheilgen einander berühren und an einander stossen. Sie hangen also nach ihrer Direction zusammen, und können wegen ihrer gleichen Direction keine andere Gestalt, als die Gestalt zarter Spiesse erlangen. Diese sind bey ihrer ersten Zusammentretung so zart, daß sie wohl schwerlich dürfen gesehen werden, wenn es auch angienge, daß man der Crystallisation von ihrem ersten Anfang an zusehen könte. Weil nun crystallisirende Wesen, die in gleicher Direction an einander hangen, und daher zu Spiessen werden, einzeln die Gestalt runder Kügelgen haben: so muß man sich solche in ihrer Zusammensetzung als zarte Nadeln vorstellen. Setzen sich nun um einen jeden Punct derselben rings herum andere homogene Theilgen von gleicher Grösse so enge als es ihnen möglich ist, welches bey einem zarten fluido nach §. 93. geschehen muß: so erlangen diese zarte Crystallnadeln, nach eben demselben §. eine sechseckigte Gestalt.

§. 97.

Diese zarte Crystallnadeln schwimmen in dem fluido herum, werden aber endlich entweder nach und nach zu den Seiten des festen Körpers, der das fluidum um-

giebt, getrieben, oder sie fangen an, wegen ihrer vermehrten Schwere senkrecht sich herabzulassen. Hier hängen sie sich nun an, so wie sie entweder nach ihrer Schwere auf diese und jene Seite sich zuneigen, oder wie sie zufälliger Weise nach der Bewegung der Feuertheilgen angestossen werden, manche in gerader Linie, andere schief, andere auf eine andere Art. Es haben daher auch die regulärsten Crystalle gemeiniglich eine irreguläre Lage auf den Steinen, an welchen sie angeflogen sind.

§. 98.

Die Crystalle laufen gemeiniglich an ihren Enden in eine Spitze zu, wie man an den Crystall- und Quarzdrusen wahrnimt. Damit hat es folgende Bewandniß. Man hat gefunden, daß die Crystallen oben bey der Spitze am härtesten sind [c]), und man schliesset daraus mit Grund, daß sich da die allerzartesten und feinsten Theile, die nach der Bildung der Crystalle in dem fluido noch zurück geblieben, müssen angesetzet haben. Da nun die kleinern crystallinischen Theilgen einen kleinern Raum einnehmen, als die grössern, da ein jedes solcher Theilgen sich da ansetzt, wo es die meisten Berührungspuncte hat, folglich wenn, wie oben erwiesen worden, die sechsseitige Crystallfläche aus sieben zusammengetretenen crystallinischen gleichen Theilen bestehet, eine solche Lage annehmen muß, daß es drey untere zusammenstossende Theile zugleich berühret: so muß natürlicher Weise hieraus endlich eine nach eben so viel Ecken allmählig zulaufende Spitze erwachsen.

§. 99.

Wenn sich freye Theilgen, die in einem fluido sich befinden, zusammen begeben, so cohäriren sie, wenn anders ausser ihnen nichts vorhanden, so sie daran hindert; so cohäriren

c) Siehe Hrn. Zimmermann in den Anmerkungen zu Henkels kleinen minerologischen Schriften p. 421.

ren sie, sage ich, da, wo sie nach den meisten Berührungspuncten cohäriren können. Da nun die crystallisirenden Theilgen eine runde Gestalt haben, so müssen sie, wann sie sich an den schon gebildeten Crystall ansetzen, sich an den Seiten, nicht aber an den Ecken des Crystalls ansetzen, weil sie an den Ecken nicht so viel Berührungspuncte erreichen können, als an den Seiten. Folglich muß ein Crystall, wenn er auch noch so klein ist, durch das Anlegen neuer Theilgen eben dieselbe Gestalt und Figur in seiner allergrösten Grösse behalten, die er in seiner allerkleinsten Grösse gehabt, er mag nun langspiesigt seyn, oder aus einer stumpfen Spitze bestehen. Da nun die Grösse der Crystallen von der Menge der in einem fluido sich befindlichen crystallisirenden Theilgen abhanget, diese aber bald gros, bald geringe ist, so muß es daher Crystallen von unterschiedener Grösse geben.

§. 100.

Durch das Anlegen neuer zarter crystallinischer Theilgen um den schon vorhandenen Crystall, entstehen lauter lamellæ über einander, die aber so fein und innigst mit einander vereiniget sind, daß sie selten recht deutlich entdeckt werden können. Und es scheinet, daß bey den Crystallen die lamellæ unter sich einen eben so starken Cohäsionsgrad, als die Theile einer jeglichen lamellæ unter sich, haben. Daher schiefern und blättern sie sich nicht, so wie zum Exempel das gleichfals blätterigte Fraueneis, bey welchem die Theile einer jeden Scheibe einen grössern Zusammenhang haben, als die Scheiben unter sich besitzen.

§. 101.

Von was vor einem Wesen aber sind die in dem fluido befindlichen und zur Crystallisation geschickten Theile? Die cristallinische Figur der Salze und der Steine hat mit einander eine ganz besondere Aehnlichkeit, und es pfle-

gen daher die meisten von der Aehnlichkeit der Würkung auf die Aehnlichkeit der Ursache zu schliessen. Henkel in seiner Kieshistorie p. 158. bestätiget solches mit folgenden Worten: „Von Entstehung ausgedruseter Klüfte und Hö„lungen glaube ich, daß ihre durchsichtige, und oft durch „diese und jene metallische Säfte durchdrungene und ge„färbte Crystallen aus denen allda lange Zeit sich verhal„tenen und gestandenen Wassern gleichsam angeschossene „Salze sind.„ Da sich nun nur die Mittelsalze crystallisiren lassen, das ist, solche, bey welchen sich eine Verbindung eines sauren Wesens, mit einer schicklichen Erde, das ist, überhaupt mit einem alcalischen Wesen befindet: so glaubt man, daß auch beydes der Grund von der Crystallisation im Steinreich sey [d]). Das Meerwasser hat ohne dieses viel salzigtes seiner Natur nach bey sich. Das Regen- und Quellwasser und der geschmolzene Schnee filtrit sich durch die Erde der Berge, zerschmelzt das darinnen befindliche Salz, nimt es in sich, und mit sich fort, fällt durch die Gewölber der Höhlen, Spalten und Ritzen, bis

d) Zum Beweis dienet unter andern der Versuch, welchen Venette mit einer Crystall- und Quarzdruse gemacht. „Nach„dem ich einige, sagt er, nemlich von den crystallinischen Quarz„stückgen, los gerissen, habe ich meine Zunge an denselben Ort „gebracht, und etwas salziges verspürt. Ich habe darauf et„was grobes Pulver auf meine Zunge gethan und einen sehr „beissenden und salzigten Geschmack gefunden. Dieser salzigte „Geschmack ist wohl drey Stunden auf meiner Zunge geblie„ben. Darauf habe ich ein Stück von der steinigten Mate„rie losgebrochen und inwendig eine weisse Materie bemerkt, „die den Diamanten ähnlich war. Ich schlug zwey Stücke „von diesem Stein an einander und lockte Feuer heraus. Es „war aber ohne Funken, und so beschaffen, wie das Feuer, „das man aus Bergcrystall schlägt. Ich that davon ein Stück „nebst ein wenig Salpeter in einen Schmelztiegel, und da wur„de unschmackhafte und zerbrechliche Erde daraus.„ Siehe seine Abhandlung von den Steinen.

bis es wo zur Ruhe kommt und stehen bleibt. Hier geht alsdenn die so merkwürdige Würkung der Natur in Bildung der Quarze und Crystallen vor sich.

§. 102.

Vielleicht muß der Basalt auch eine Stelle unter denjenigen Steinen erhalten, welche in der Congelation eine gewisse bestimmte Figur und Gestalt bekommen. Er hat mit dem Crystall darin viel ähnliches, daß er eine bestimmte Anzahl der Seiten und Ecken hat und am Ende nach eben so viel Flächen, als er auf den Seiten hat, in eine Spitze zuläuft. Nur darinnen ist er unterschieden, daß er völlig undurchsichtig ist, und dasjenige im Grossen, was der Crystall im Kleinen, vorstellt. Er ist aber dabey, wie der Crystall, von einer grossen Härte, und muß er dahero sehr zarte Bestandtheile zu seinem Grundstoff haben. Es ist dahero sehr wahrscheinlich, daß die Natur beym Basalt dasjenige im Grossen, was sie beym Crystall im Kleinen gewürket, und daß ehedem an den Orten, wo sich heut zu Tage dergleichen Basaltsäulen finden, eine See gewesen, in deren ruhigem Wasser diese so wunderbare Crystallisation, wenn ich sie so nennen darf, vor sich gegangen.

§. 103.

Mit der Erzeugung derjenigen Spate, die eine gewisse bestimmte Gestalt haben, hat es bey nahe eine gleiche Bewandnis, wie mit der Erzeugung der Crystalle. Die Spatdrusen selbst, von denen wir hier reden, lassen sich füglich in eckigte und in blätterigte Drusen theilen. Jene sind darinne den Quarz- und Crystalldrusen ähnlich, daß sie Ecken und Seitenflächen haben, und mehrentheils spitzig zulaufen, ihr ganzer Bau und Gefüge aber ist nicht so fein und so regulär, als bey den Quarzen und Crystallen.

Sie haben auch lange nicht die Härte und die Durchsichtigkeit, die diese haben. Die blätterigten Spatdrusen sind wieder von einer zweyfachen Gattung. Einige sind aus Blättern von gleicher Lage zusammen gesetzet, und liegt bey solchem eins über dem andern. Andere bestehen aus Blättern von ungleicher Lage, und stehen manche in die Höhe, andere liegen schief, noch andere anders, so daß man mehr als zu deutlich siehet, ihre Lage sey etwas unbestimmtes und blos zufälliges.

§. 104.

Um überhaupt den Grund von der Bildung der Spate einzusehen, ist zu wissen, daß in demjenigen, welches den Urstoff der Spate in sich enthält, dreyerley anzutreffen: 1) ein crystallinisches Wesen, welches sich theils durch den, denen erzeugten Spaten mitgetheilten crystallinischen Glanz, theils durch die an vielen Spaten hin und wieder angeflogenen Quarzdrusen hinlänglich zu erkennen gibt: 2) eine ansehnliche Menge von zarten Kalk- oder Gypstheilgen, damit das crystallisirende Wesen vermischet und angefüllet ist. Diese Kalk- oder Gypstheilgen sind sehr zart und sinken daher nicht zu Boden, sondern schwimmen in einem eingeschlossenen Wasser herum. 3) Das Wasser selbst, so diese Kalk- oder Gypstheilgen so wohl als die Theilgen des crystallisirenden und mit den Kalk- und Gypstheilgen gemischten Wesens umgibt und dieselben beyderseits trägt.

§. 105.

Sollen nun hieraus gebildete Spate werden, so muß die Quantität des crystallinischen Wesens sich mit der Menge der beygemischten Kalk- und Gypstheilgen in einem gewissen Verhältniß befinden. Denn, ist von dem letzten zu viel und von dem ersten zu wenig vorhanden, so kann die

Bildung der Ecken und Seitenflächen nicht füglich geschehen, sondern es treten alsdenn die auf einer gleichen Fläche liegende Kalk- und Gypstheilgen bey der Entweichung der Feuertheilgen zusammen, und bilden dünne zarte Blätter, wie wir gleich hören werden. Zu dem, so muß auch das fluidum, so die Kalk- und Gypstheilgen umgibt, einen gehörigen Grad der Flüßigkeit haben: denn, ist es zu dünn, so fallen die Kalk- und Gypstheilgen, ohne sich in gewisse Gestalten zu bilden, zu Boden. Ist es zu zähe, so hindert diese Zähigkeit die genaue Zusammentretung der Kalk- und Gypstheilgen, und kann daher wieder keine gehörige Spatfigur entstehen.

§. 106.

Was die eckigten Spatgestalten anlangt, so können wir hier billig von der gleichen Würkung auf eine gleiche Ursache schliessen. Entweichen die Feuertheilgen, so stossen sie die Theilgen des crystallinischen Wesens mit sich fort, und dieses setzt sich auf eben die Art zusammen, wie wir oben die Entstehung der Crystall- und Quarzdrusen gezeiget haben. Weil aber dieses Wesen mit sehr viel heterogenen Theilen, nemlich mit Kalk und Gyps vermischet ist: so können sich die homogenen Theile des crystallisirenden Wesens nicht mehr, wie vorher, so genau, so innigst und so regulär vereinigen. Und das ist die Ursache, theils warum die Spatdrusen fast nie vollkommene gleiche Seitenflächen und Spitzen haben, theils, warum sie von einem viel weichern und lockern Gefüge sind, als die Quarze und Crystallen. Denn die beygemischten heterogenen Theile vermindern den Cohäsionsgrad.

§. 107.

Die blätterigten Spate haben entweder eine gleiche, oder eine ungleiche Lage ihrer Blätter. Mit jenen hat es eben

eben die Bewandniß, wie mit der Congelation. Das Wasser gefrieret in einzelnen Scheiben und Blättgen, und es setzt sich immer eine gefrorne Scheibe an die andere, wenn dieses gleich am Eise nicht allezeit sichtbar ist. Eben so gehet es, wenn aus einem fluido vermittelst der Congelation ein Stein erzeuget wird. Wobey denn sonderlich dieses zu bemerken, daß, je mehrere fremde heterogene Theilgen mit dem congelirenden Wesen vermischet sind, desto dicker werden die lamellæ. Es ist dahero kein Wunder, wenn die blätterigten Spate dicke Blätter haben, weil das fluidum, in welchem die Spat-lamellæ congeliren, mit so vielen fremden heterogenen Theilgen geschwängert ist.

§. 108.

Ist das fluidum an sich sehr dünne, aber mit viel heterogenen Kalk- und Gypstheilen geschwängert, so treten diejenigen, die in einer gleichen Fläche liegen, wenn aus solcher die Feuertheilgen entweichen, näher zusammen und cohäriren, wann sie einander berühren. Hieraus entstehen alsdenn subtile zarte lamellæ, die in dem fluido herumschwimmen, bis sie an der Seiten oder dem Boden des Gesteins einen Ort erreichen, wo sie sich anhängen. So lange diese von dem fluido noch getragen werden, haben sie nicht an allen Seiten und Ecken eine sich gleiche Schwere, weil sich oft an der einen Seite mehr Kalk- oder Gypstheilgen zusammen gehäuft, als an der andern. Folglich haben sie auch im fluido keine gleiche Lage. Manche liegen daher horizontal, andere schief, noch andere senkrecht, und das ist der Grund, warum diese lamellæ, wenn sie sich ansetzen, so, wie die langspiesigten Crystalle, eine irreguläre Lage haben.

§. 109.

§. 109.

Ist das fluidum, welches so wohl die crystallinischen, als auch die Kalk- und Gypstheilgen umgibt, so zartflüßig, daß es die Kalk- und Gypstheilgen nicht trägt, so fallen sie noch vor der Congelation zu Boden. Weil sie aber sehr viel crystallinische Theilgen mit nehmen, so wird, wenn sie auf dem Boden endlich congeliren, daraus kein blosser Gyps- und Kalk- sondern ein Spatgrund, das ist ein solcher, der aus einem mit Kalk und Gypserde stark gesättigten und nachher congelirten flüßigen Wesen entstanden, auf welchem sich nachhero oft die schönsten Crystallen ansetzen. Im Gegentheil setzet sich oftmals viel spatartiges und drusigtes auf die hellesten und reinesten Quarze. Dieses geschiehet, wenn nach der Crystallisation in den leeren Raum des Gesteins ein mit Kalk oder Gyps gesättigtes fluidum dringet.

§. 110.

Dieses sey genung von Erzeugung der Steine. Ich könnte damit dieses Capitel schliessen, massen ich alles gesagt habe, was ich nach demjenigen Lehrbegrif, den ich mir von der Erzeugung der Steine gebildet, zu sagen gehabt. Ehe ich aber weiter gehe und auf die Eigenschaften der Steine komme, will ich einiger berühmter Naturforscher Meinungen und Gedanken von dieser Materie vortragen und dieselbige mit gehöriger Bescheidenheit prüfen. Ich werde blos bey einigen neuern Schriftstellern bleiben, deren erlangter Ruhm ihren Meinungen vielleicht ein Ansehen geben möchte, wenn denenselben gleich die innere Stärke mangelt. Dies pflegt oft zu geschehen, und um desto sorgfältiger hat man in dergleichen Dingen alles zu prüfen, um sich nicht durch den Schein des Ansehens blenden zu lassen. Es gibt grosse Männer, die in ihrer eigentlichen

Sphäre eine ganz ungemeine Einsicht zeigen und in derselben sich unsterbliche Verdienste erwerben. Eben dieselben erlangen mehr als zu oft ein Privilegium des Ansehens auch da, wo sie sich an einen Gegenstand ausser ihrem Cirkel wagen.

§. III.

Der erste ist der berühmte Herr Tournefort, ein Mann, dem die Kenntniß der Pflanzen vieles zu danken hat. Aber eben die grosse Liebe, die dieser Gelehrte zu dem Pflanzenreich hatte, machte, daß ihm fast alles pflanzenähnlich schien, daß er daher auch den Steinen ein vegetabilisches Wachsthum zuschrieb, und ihre Erzeugung und Wachsthum sich vegetationsmäßig vorstellte. Er hat diese seine Meinung in der Beschreibung des Labyrinths in Candia vorgetragen, welche sich in denen Abhandlungen der Königl. Pariser Societät der Wissenschaften vom Jahr 1702. befindet. Wir wollen seine eigene Worte nach der deutschen Uebersetzung des berühmten Herrn von Steinwehrs [e]) hersetzen: „Ich kann, sagt er, das Labyrinth „nicht verlassen, ohne meinem Herrn von einer Observation „Bericht zu geben, die mir sehr merkwürdig vorkömt, und „die ich seit langer Zeit gesucht, um eine Hypothese zu bestätigen, die ich Ihnen vorgetragen. Sie betrift das „Wachsen der Steine. Die Steine des Labyrinths wachsen und nehmen sichtbarlich zu, ohne daß man muthmassen könnte, einige fremde Materie werde ihnen von aussen „angesetzet. Die, so ihre Namen in die von natürlichen „Felsen bleyrecht abgestossene Mauren eingegraben, bildeten sich ohne Zweifel nicht ein, daß die Züge ihres Stichels sich mit der Zeit zufüllen, ja gar mit einer Art „von Stickerey, die an einigen Orten zwo, an andern drey „Linien

e) Im ersten Theil der physischen Abhandlung. S. 833.

„Linien hoch ist, erscheinen solten, so, daß die damals ein„gegrabenen Buchstaben um halb erhöhet sind. Ihre „Materie ist weislicht, obgleich der Stein selbst, darauf „sie hervorragen, graulicht ist. Ich sehe sie für eine Art „von Callus an, welcher durch den Steinsaft gezeuget wor„den, der an den geritzten Orten unvermerkt ausgetreten, „so wie sich zwischen den Fibern der Knochen, die man „zerbrochen, solcher Callus ansetzt. Man könte diese Sti„ckerey, die ganz ungleich und körnig ist, mit dem wilden „Fleische vergleichen, das, wie jederman weiß, sich in klei„nen Körnern ansetzt. Eben dergleichen geschiehe an den „Baumrinden, in die man mit der Messerspitze Namen ein„geritzet. Der Poet hat Ursache gehabt zu sagen, die „Buchstaben wachsen mit den Bäumen zugleich: Crescent „illæ, crescetis amores. Virg. Eclog. X. Ich habe „die Ehre gehabt, der Academie, vor meiner Abreise ei„nen Adlerstein zu zeigen, darinnen auch dergleichen hohe „Striche waren. Ich zerschlug ihn, um seinen innern „Bau zu sehen; und befand, daß er an einigen Stellen „mit vielen solchen Callus überzogen war, der die Theile „desselben wieder vereiniget hatte, nachdem sie zur Zeit ih„res Wachsthums zerschlagen worden. Dieser Callus war „nichts anders, als der Nahrungssaft des Steins selbst, „der erstlich die Stücken selbst zusammen geleimet, und dar„nach eine halbe Linie dicke übergetreten, und in Gestalt ei„ner erhabenen Nath harte geworden. Eben das ist einer „Art Steinen wiederfahren, die aus Indien kommen, und „in denen man oft Cristalle, ja gar kleine Diamanten fin„det. Dieser war durch einen Zufall in viele Stücken zer„spalten, die sich durch einen natürlichen Leim wieder ver„bunden haben. Diese drey Observationen zeigen klärlich „an, daß es Steine gibt, die selbst in ihren Gruben wach-

„sen,

„seyn, und sich also nähren, und daß ihr Nahrungssaft auch „ihre Theile, wenn sie gebrochen sind, wieder verbindet: „Eben so, wie dieses bey den Beinen der Thiere und bey „den Zweigen der Bäume geschiehet, die man mit einem „Bande oder Umschlage wieder ansetzet. Also scheinet es „ausser Zweifel zu seyn, daß es organisirte Steine gebe. „Ihren Nahrungssaft können sie nirgends hernehmen, als „aus der Erde. Dieser Saft muß durch ihre Fläche, die „man ihre Rinde nennen könte, durchgeseiget, und von da „allen Theilen zugeführet werden. Es ist sehr wohl zu „vermuthen, daß der Saft, der in den Stein des Laby„rinths gegrabenen Buchstaben vollgemacht, vom Grunde „des Felsens und von der Wurzel an bis an die Oberfläche „geführet worden. Es ist auch dabey nicht mehr Schwie„rigkeit, als die ist, wenn man sich vorstellet, wie der „Saft aus den tiefsten Wurzeln unserer grösten Eichen „und Tannen bis in die Enden ihrer höchsten Zweige hinauf „steige. , , , Man darf also nicht zweifeln, daß „gewisse Steine sich eben so wohl als die Pflanzen nähren. „Vielleicht vervielfältigen sie sich auch auf eben diese Weise. „Wenigstens haben wir viele Steine, deren Zeugung man „nicht begreifen kann, wo man nicht annimt, sie kommen „aus einem gewissen Saamen, wenn ich so reden darf; „indem die organischen Theile dieser Steine im kleinen eben „so eingeschlossen sind, wie die Theile der grösten Pflantzen, „in ihren Saamenkörnlein verborgen liegen.„

§. 112.

Von dem Bergerystall glaubt Herr Tournefort ein gleiches. „Vielleicht, spricht er, hat der Bergcristall auch „seinen Saamen. Dieser Bergcristall ist von Natur flä„chenweise geschnitten; und diese Figur ändert sich nicht „in eben derselben Art. Ich will sagen alle Kegel von ei-

„nem

„nem Cristallblock haben sechs, drey, vier, fünf, sieben rc. „Seiten. Indessen kann man nicht denken, sie wären so „geformet, oder durch eine Congulation so gebildet worden, „wie die Salze, die man in der Chymie cristallisiret. „Denn, ausserdem, daß man diese Stücken des Cristal„les offenbar aus den Felsen hervor kommen siehet, wie sie „auf allen Seiten an den Wänden der Höhlen, mit den „Spitzen in die Höhe, unterwärts oder seitwärts hervor „ragen; so kann man wohl nimmermehr behaupten, der „Saft, der diese Arten von Steinen hervor bringt, sey in „die Grüfte geworfen worden. Wie z. E. die Auflösung „vom Salpeter, den man in Schalen ausdunsten läst. „Denn der Saft der Cristalle ist durch den Felsen durch„gegangen. Man kann aber nicht glauben, daß er auf „einmal hinein gedrungen und sich nach und nach daselbst „festgesetzet habe; sonderlich wenn man sich erinnert, daß „es Stücken Cristall gibt, die mehr als 60. Pfund wiegen, „wie Herr **Hottinger** einen solchen in dem Walliserlande „angetroffen. (s. seine Abhandlung vom Cristall.) Die Cri„stalle, so man aus Madagaskar bringt, sind überaus „schwer. **Kircher** versichert, man finde deren einige von „mehr als 100. Pfund. Und **Plinius** meldet, Livia, „Augusti Gemalin, habe etliche auf das Capitolium brin„gen lassen, die 50. Pfund gewogen. Wenn diese grosse „Menge Saftes sich auf einmal aus den Zwischenräum„lein des Felsens ergösse, so würde sie auf alle Seiten flies„sen, und an statt cylindrischer flächenweise geschliffener „Körper, eine breite Spiegelplatte machen. Es ist also „wohl gewiß, daß der Saft, der zur Zeugung der Cri„stalle das seinige beyträgt, nach und nach durch den Fel„sen durchdunstet. Und da dem so ist, wie kann man „wohl begreifen, daß er in hohe Kegel von einem Zolle bis

„zu

„zu einen Fuß und drüber, anschiesset, wenn man nicht ei„nen Saamen annimt, der sich nach und nach ausdehnet, „und entwickelt, und vermittelst des Nahrungssafts, den „er durch den Fels erhält, den ordentlichen und regelmäßi„gen Bau entdecket, der vielleicht unter der Fläche eines „Puncts verborgen lag? Es scheinet, es sey eine grosse „Aehnlichkeit zwischen der Zeugung der Cristallkegel und „der Zähne. Vielleicht bildet jedes Saamenkorn, indem „es sich ausdehnet, einen sechseckigten Kasten, dessen in„neres erst nach und nach hart wird. Man möchte zwar „glauben, man nähme bey diesen Steinen einen Bau nach „seiner Phantasie an; wenn man nicht überzeugt wäre, „daß die Diamanten selbst sich auf einer Seite leichter „schneiden liessen, als auf der andern, daß der Marmor „seine Adern hat, und daß der Bergcristall Zwischenlöcher „hat, die offen genung sind, um die Farben anzunehmen, „die man ihm geben will. Boot, nachdem er wegen „der beständigen Figur der Cristalle gar viele Untersuchun„gen angestellet, schliesset aus denselben, sie sey diesen Stei„nen so natürlich, als den Blättern und Blüten der Pflan„tzen die ihrige. Beide schreibet er einem bauenden Geiste „und einer bildenden Kraft zu. Ist es dagegen nicht „besser, die Saameneyer anzunehmen? Denn jederman „gestehet doch zu, daß der Saamen der Pflantzen so „wohl Eyer ist, als die Theile der Vögel und Fische, „denen man zu allen Zeiten diesen Namen gegeben hat. „Und was ist ein Ey anders, als ein Vogel, ein Fisch, eine „Pflantze, und vielleicht ein Stein im Kleinen? Also kann „man wohl glauben, der Cristall wachse, wie viele andere „Steine; das ist, er komme aus einem Saamenkorn; „und eben der Saft, der ihm durch den Felsen, daraus „er hervor dringt, zugeführet wird, mache, daß er auf-

„gehe,

„gehe, und so lange wachse, als ein dichtes Gewebe sich „ausdehnen kann.„

§. 113.

In einer andern Abhandlung von den Pflanzen, die in der Tiefe des Meeres wachsen f), äussert er gleiche Gedanken, insbesondere in Ansehung der Kiesel. Seine Worte sind diese: „Die steinigten Schwämme, die auf „eine vortrefliche, und in den Gattungen von einerley Art „unveränderliche Art gebildet sind, scheinen zu der Muthmassung zu führen, die Kiesel hätten ihren besondern Saamen; dieser Saame sey auch, gleich wie der von etlichen „steinigen Meerpflantzen, wie wir bald sehen werden, einst „flüßig gewesen. Der ganze Unterschied zwischen den „Meerpflantzen und den Kieseln ist nur der, daß der Bau „dieser nicht sichtbar, jener ihrer aber es gar sehr ist. „Kann man aber wohl daran zweifeln, daß in den Steinen ein innerlicher besonderer Bau sey, da man darinne „besondere Adern findet, nach denen sie sich leichter scheiden „lassen, und die nichts anders, als die Richtung ihrer Fasern zu seyn scheinen? Ich habe einen Stein, auf dessen „Fläche man durch ein Vergrösserungsglas unzähliche kleine Löcher erblicket, welche vermuthlich so viele Mündungen von unterschiedenen Röhren sind, daraus er zusammen gesetzet zu seyn scheinet. Ich habe versteinerte „Stücke, die anzeigen, daß die erste Bildung der Steine, „selbst der härtesten, von einer flüßigen Materie ihren Ursprung genommen.„

§. 114.

Ist je eine Meinung ohne Grund und Wahrscheinlichkeit behauptet und vertheidiget worden, so ist es gewiß die

f) Im ersten Theil der vom Herrn von Steinwehr heraus gegebenen anatomisch-chymisch- und botanischen Abhandlungen der Königl. Societät der Wissenschaften zu Paris S. 542.

die Tournefortische von dem vegetativischen Wachsthum der Steine. Selbst das Labyrinth, so Herr Tournefort beschrieben, hätte ihn, wenn er nicht so sehr von seiner Meinung wäre eingenommen gewesen, von dem Ungrund seines Vorgebens überführen können. Wachsen die Steine auf eine pflanzenähnliche Art, so müssen sie auf der einen Seite so gut zunehmen als auf der andern. Nun gesteht er selbst, daß dieses Labyrinth noch von den alten Griechen herkomme. Wie hätten aber die Gänge offen bleiben und in einer Zeit von so viel hundert Jahren nicht zuwachsen sollen. Thut solches der Tropfstein durch ein neues Anlegen, so daß endlich die in solchen gehauene Gänge nach und nach zuwachsen: so müßte ja dieses noch weit ehe beym Labyrinth geschehen seyn, zumal da nach seinem Vorgeben die Steine recht sichtbarlich wachsen sollen.

§. 115.

Jedoch wir wollen nunmehro die Gründe, womit er diese seine Meinung zu befestigen suchet, etwas genauer betrachten. Er beruft sich vor das erste auf die in einigen Steinen des Labyrinths befindliche Buchstaben: diese wären ehedem vertieft gewesen, heut zu Tage aber wären sie erhöhet, sie wären mit einer weislichten Materie ausgefüllet; der Stein hingegen, worinne die Buchstaben eingehauen wären, sey von einer grauen Farbe; man nähme eben dergleichen Ausfüllungen an verschiedenen Adlersteinen und Crystallkugeln wahr, die ehedem Risse gehabt, und von dem in ihnen befindlichen Steinsaft wieder zusammen gewachsen wären: dieses Zusammenwachsen geschehe eben so, wie bey den zerbrochenen Beinen der Thiere und den geknickten Aesten der Bäume, und sey dabey nicht mehr Schwierigkeit, als die sey, wenn man sich vorstelle, wie der Saft aus den tiefsten Wurzeln unserer grösten Eichen

und

und Tannen bis in die Enden ihrer höchsten Zweige hinauf steige.

§. 116.

Wie viel unerweisliche Sätze, die Herr Tournefort theils annimt, theils auf eine unrichtige Art folgert! Weil die eingegrabenen Buchstaben erhöhet erscheinen, so muß nach seiner Meinung der Grund in einem innerlichen Wachsthum liegen. Ich leugne hier die Folge, theils, weil eine dergleichen Erhöhung ohne ein innerliches Wachsthum geschehen kann, in so ferne sich in die Einschnitte nach und nach Sand- und Erdstaub setzen, und von Regen, Schnee und Luft befeuchtet werden, und nach und nach erhärten kann; theils weil das vorgegebene innerliche Wachsthum nicht nur wider die Beschaffenheit der Steine des Labyrinths, sondern auch wider andere Erfahrungen streitet. Denn, geschähe die Ausfüllung dieser Steine vermöge eines aus ihnen dringenden Steinsaftes, oder der Materie, woraus der Stein selbst bestehet: so müste die Ausfüllung selbst mit dem Steine einerley Farbe haben, davon doch Herr Tournefort ausdrücklich das Gegentheil versichert. Es müsten auch alsdenn wenigstens einige der römischen und griechischen Innschriften des Alterthums auf gleiche Art gewachsen seyn, die alle durchgängig eben so gut eingeschnittene Buchstaben haben. Allein wo hat man das nur von einer einzigen unter so viel tausenden gehöret? Ueberdieses, wenn das Tournefortische Vorgeben richtig wäre, wenn die Steine ein vegetabilisches Wachsthum hätten: so würde ferner folgen, daß der Stein auf allen Seiten und Flächen, wie bey organischen Körpern, zugenommen und gewachsen haben müste, daß dahero die Einschnitte nicht hoch, sondern vertieft geblieben seyn müsten; und endlich, daß der Steinsaft die Gewalt haben

müste, die so fest verbundenen Theile des Steins zu trennen, sich dazwischen zu setzen, um ihn von Zeit zu Zeit zu vergrössern: das sind richtige Folgerungen, die aus dem von Herrn Tournefort angenommenen Grundsatze fliessen. Nun aber sind diese Folgerungen offenbar wider die Erfahrung und wider die Lehrsätze der Physik. Es muß also das Tournefortische Principium falsch seyn. Zu dem, so kann Herr Tournefort so wenig den organischen Bau der ordentlichen Steine, deren ganze Zusammensetzung was zufälliges ist, erweisen, so wenig er seine Meinung mit dem Eindringen des Safts in die Bäume wahrscheinlich machen kann. So lange man in den Steinen keine organische Structur und ordentlichen Gang der Saftröhren erweisen kann, so lange kann der in den Bäumen circulirende Saft keinesweges zu einem Beweis dienen, daß eine gleiche oder ähnliche Würkung im Steinreich vor sich gehen könne.

§. 117.

Man leugnet dabey keinesweges, daß ein Steinsaft einen lockern Stein durchdringen, die mit sich führenden irdischen Theilgen zurück lassen, und dem Stein dadurch eine grössere Festigkeit und Schwere verschaffen könne. Das aber wird billig in Zweifel gezogen, daß ein Stein durch das Eindringen eines flüßigen Wesens an seiner Grösse, wie ein Baum, zunehmen, und daß er einen ordentlichen innerlichen Nahrungssaft zur allmähligen Vermehrung seiner Grösse haben solle. Ein Stein kann durch das Anlegen neuer Erdtheilgen stärker werden, der Regen, die feuchte Luft und die schnelle Veränderung der Wärme und Kälte, kann dem Stein auf seiner Oberfläche eine Nässe und Feuchtigkeit verschaffen, die auch wohl, nachdem er hart, oder locker ist, einzudringen fähig ist. Diese Feuchtigkeit macht, daß sich der zarteste und feinste Erdstaub

auf dem Stein zu einer Rinde ansetzet, und wenn solches öfters wiederholet wird, kann freylich ein Stein wachsen und grösser werden, allein dieses Wachsen ist kein organisches, wie bey den Pflanzen, und ist der Grund desselben keinesweges in dem Hinaufsteigen eines Saftes zu suchen.

§. 118.

So sehe ich auch nicht ein, wie sich Herr Tournefort auf die Versteinerungen als auf eine Sache berufen kann, aus welcher das vegetativische Wachsthum der Steine könne erwiesen werden. Daß ein Steinsaft, oder ein mit höchst zarten Erdtheilgen geschwängertes flüßiges Wesen in die Zwischenräume der animalischen und vegetabilischen Körper dringe, und daß diese dadurch ein steinartiges Wesen erlangen, ist eine Sache, daran niemand leicht mehr zweifelt. Allein wer wird wohl von dem Eindringen eines solchen flüßigen Wesens einen Schluß auf das organische Wachsthum der Steine machen? Die Versteinerungen haben ja kein Wachsthum, und der versteinerte Körper hat und behält eben die Grösse, die er vor seiner Versteinerung gehabt. Eben so wenig kann sich Herr Tournefort auf die Dendrachaten und Dendriten berufen, bey welchen aber mich aufzuhalten, ich desto weniger Ursache finde, da ich von deren Entstehungsgrund schon im ersten Theil meines Steinreichs hinlänglich gehandelt habe.

§. 119.

Wenn Herr Tournefort von Erzeugung der Crystalle redet, (§. 112.) so enthält seine Meinung verschiedenes, so mir entweder nicht hinlänglich genung erwiesen, oder unrichtig gefolgert zu seyn scheinet. Denn erstlich glaubt er, daß, weil in den Höhlen und Klüften sehr grosse und schwere

Stücken Bergcrystall erzeuget würden, so müste der Saame desselben nach und nach durch die Seitenwände dringen. Denn, ergösse er sich auf einmal, so würde er auseinander fliessen, und an statt der Crystallgestalten breite Spiegelplatten hervor bringen. Allein hier hat Herr Tournefort nicht daran gedacht, daß eine grosse Menge stehendes Wasser, so in einer Hölung eingeschlossen ist, Crystalle zeugen könne, ohne daß ihr Nahrungssaft erst aus den Seitenwänden der Felsen hervor dringen darf. Diese Vorstellung aber von der Erzeugung der Crystalle machte sich vermuthlich Herr Tournefort deswegen, weil durch solche sein Steinwuchs eine grosse Aehnlichkeit mit dem vegetativischen Wachsthum der Pflanzen, und dem aus solchen hervor dringenden Safte bekam. Zweytens meinet er, es sey nicht zu begreifen, daß der Steinsaft in hohe Kegel von einem Zoll bis zu einem Fuß und drüber anschiesse, wenn man nicht einen Saamen annehme, der sich nach und nach ausdehne und entwickele, und vermittelst des Nahrungssaftes, den er durch den Felsen erhalte, den ordentlichen und regelmäßigen Bau entdecke, der vielleicht unter der Fläche eines Punctes verborgen gelegen. Hieraus siehet man deutlich, daß Herr Tournefort den Crystallen eine regelmäßige Vegetation, so wie im Pflanzenreiche geschiehet, zuschreibet. Allein, woher will er nun dieses erweisen? Ich finde in seinen Worten nicht das geringste, woraus er diese seine Meinung, ich will nicht sagen, gewiß, doch nur wenigstens einigermassen wahrscheinlich machen könne. So lange wir Würkungen im Reiche der Natur wahrnehmen, die von mehr als einer Ursache entstehen können: so lange dürfen wir eine einzige, die uns nach unserer vorgefasten Meinung gefällt, keinesweges vor eine unumstößliche Wahrheit ausgeben, oder sie gar zu einem

nem principio machen, um aus solchem, nach unserm Gefallen, die Würkungen zu erklären. So gings Herrn Tournefort. Er sahe Crystalle, folglich, schloß er, haben dieselbe einen Saamen, in welchem, wie in einem Pflanzenkorn, der ganze Körper nach allen seinen Theilen enthalten ist, und der sich, wie im Pflanzenreich, durch Hülfe des Wachsens nach und nach entwickelt und wächst. Können denn nicht von dem Bau der Crystalle auch andere Ursachen da seyn, ohne ein Saamenkorn anzunehmen? Solche Ursachen müssen sorgfältig geprüfet und aus solchen diejenige angenommen werden, welche die dabey sich etwa ereignenden Schwierigkeiten am leichtesten hebt, der Natur einen ihr eignen, das ist, einen natürlichen und einfältigen Weg beylegt, und keine unauflöslichen Zweifel da zurück läßt, wo sie andere Schwierigkeiten heben will. Eine solche Ursache nimt man so lange an, bis eine wahrscheinlichere entdecket wird. Und da wird es gewiß der Zukunft nie an neuen Entdeckungen fehlen, wenn auch die Welt noch so lange stehen solte. Die von mir angegebene Ursache, von der Bildung der Crystalle, will ich hier nicht wiederholen. Sie ist an ihrem Orte nachzusehen, und mit der Tournefortischen unpartheyisch zusammen zu halten, da sich denn ergeben wird, welche von beyden mehrere Wahrscheinlichkeit vor sich habe. Nur dieses muß ich noch beyfügen. Wenn sich Herr Tournefort auf die Adern des Marmors und auf die Zwischenlöcher der Crystalle zu Bestätigung seiner Meinung beruft, so sehe ich nicht, wie er in beyden einigen Grund vor seine Meinung finden könne. Freylich hat der Marmor Adern, das ist, andersfarbige Streifen. Sind denn diese aber Canäle, so wie die Saftröhren der Bäume? Freylich hat auch der Crystall unsichtbare Zwischenräume. Folgt denn aber

 daraus,

daraus, daß in solchen ein Saft steckt, davon die Steine, so wie die Pflanzen, wachsen?

§. 120.

Des Herrn Geoffroy Gedanken, welche er in den Abhandlungen der Königl. Societät der Wissenschaften vom Jahr 1716. bekannt gemacht, sind weit gegründeter als die Tournefortischen, ohnerachtet sie nach meiner Meinung auch nicht alle richtig sind. Wir wollen ebenfals die hieher gehörige Stelle nach der Uebersetzung des Herrn von Steinwehr g) hier einrücken. „Nach dem Herrn Geoffroy ist „der einfacheste, gleichartigste und vollkommenste Stein un„ter allen der Bergcristall. Bey dem ersten Anblicke solte „man wohl nicht glauben, daß er Erde gewesen sey. Und „das muß doch seyn, denn daß er nicht gefrornes Wasser „sey, wofür ihn die Alten hielten, ist wohl gewiß. Der „Herr Geoffroy stellet sich in der Erde zwo Gattungen „kleiner ursprünglichen Theile vor. Einige sind sehr zarte „und dünne Plättlein, und einander fast gleich. Andere „haben allerley unordentliche Gestalten. Wenn sich jene, „es sey durch was für eine Ursach es wolle, in genungsa„mer Menge bey einander finden, so werden sie durch die „Ordnung und Gleichheit ihrer Figur bestimmet, sich or„dentlich und gleich zu verbinden, und ein gleichartiges, „zusammengesetztes Wesen zu machen. Dieses ist wegen „der unmittelbaren Berührung der Theile hart, und we„gen der ordentlichen Lage derselben, die dem Lichte allent„halben freyen Durchgang lässet, durchsichtig. Das ist „der Cristall. Die irdischen Theile von der andern Art „können nur wenige harte und undurchsichtige Sammlun„gen machen. Werden die Cristalle nur aus Theilen von „der ersten Art gebildet, so werden alle andere Steine aus

„Thei-

g) Theil V. der phys. Abhandlungen S. 14.

„Theilen von beyden Arten zugleich gebildet. Die von „der ersten Art binden und vereinigen die von der andern, „weil diese sonst nur Sand und Staub seyn würden, und „geben ihnen Dichtigkeit und Härte. Man muß dieses „alles weitläuftiger erklären. Das Wasser führet alle ir- „dische Theile der ersten Art mit sich fort. Man siehet „es an denen Quellen, welche die Röhren, darinnen sie „fliessen, oder auch die dichten Körper, die man einige Zeit „darinne läst, mit Stein überziehen. Das Wasser löset „diese irdischen Theile, eigentlich zu reden, nicht auf, son- „dern hält sie nur im Fluß, gleichwie unzehliche Säfte, „von denen sich die Pflanzen nähren. Nach dieser Aehn- „lichkeit nennet der Herr Geoffroy diese Theile der ersten „Art Cristallsaft oder Steinsaft.„ Nachdem er hier- auf die Aehnlichkeit der Bildung der Steincrystalle mit der Bildung der Salzcrystalle gezeiget, fähret er also fort: „Man muß voraus setzen, dieser Cristallsaft sey auf der „Erde ungleich vertheilet, und deswegen entstehen nicht „allenthalben Bergcristalle; anderer dazu nothwendigen „Umstände, die nicht ofte zusammen kommen, nicht zu „gedenken. Wenn das mit diesem Cristallsafte beladene „Wasser durch eine Erde dringet, welches gemeiniglich ge- „schiehet, so bindet es derselben Theile vermittelst dieses „Saftes; und so, wie es wegdunstet, wird das zusammen „gesetzte Wesen immer härter, und zuletzt ein Stein. Dem „Cristalle wird es näher kommen, das ist, härter und durch- „sichtiger werden, nach dem des Cristallsaftes mehr darin „ist. Und es wird so zu reden, ein feineres Korn haben, „nach dem die kleinen Erdtheilgen kleiner und gleichartiger „sind. In diese Classe gehören die Marmor. In eini- „gen, gleichwie auch in einigen Alabastern, findet man so „durchsichtige Adern, daß sie fast nur Cristall sind. Die

„Steine, welche diesen am meisten entgegen gesetzet, und „am unvollkommensten sind, sind die Kreide und die Bo„luserde. Diese letztere heisset auch Erde, weil sie fast „nur Erde, und durch gar wenigen Cristallsaft übel ver„bundene Erde ist. Beyde lassen sich reiben. Die Gra„den zwischen ihnen beyden und andern lassen sich leicht „gedenken.„

Herr Geoffroy hat hier in manchen Stücken vollkommen richtig geurtheilet, gleichwohl bin ich darinne nicht einerley Meinung mit ihm, daß er den Cohäsionsgrund aller Erden, die zu einem Stein erhärten, in diesem seinem Crystallsaft suchet. Denn einmal haben die homogene Theile, wenn sie einander berühren, schon vor sich eine innerliche ihnen eigene Cohäsionskraft, und ohne einen dergleichen Saft schon ein Cohäsionsvermögen bey sich. Darnach scheinet Herr Geoffroy dasjenige schleimigte Wesen, so das Wasser bey sich führet, und welches zur bindenden Kraft der Erden und Steine vieles beyträgt, mit der crystallinischen Flüßigkeit verwechselt zu haben. Ich trage Bedenken hier weitläuftiger zu seyn, weil ich von dieser Materie selbst hinlänglich gehandelt habe, noch ehe ich des Herrn Geoffroy Gedanken zu Gesichte bekommen.

Endlich so weiß ich nicht, wie sich Herr Geoffroy die eine Gattung der kleinen ursprünglichen Theile als sehr zarte und dünne Blättgen vorstellen kann. Will man sich die uranfänglichen Theile, die der erste Grundstoff aller Körper des Steinreichs sind, richtig gedenken: so muß man sich solche natürlicher Weise in ihrer kleinsten Grösse gedenken. Folglich muß man sich solche rund, und nicht als dünne Scheibgen gedenken, die sich noch allezeit kleiner gedenken lassen, so lange sie Scheibgen sind, das ist, eine Fläche haben. Die runde Figur ist auch zu der Bildung

der

der Crystalle die geschickteste, wie ich solches in dem zweyten Capitel dieses Theils erwiesen habe.

§. 121.

Ich komme auf den Herrn **von Reaumür**, einen Gelehrten, der unserem Jahrhundert und seinem Vaterlande Ehre macht, und dem die Naturkunde sehr vieles zu danken hat. Er hat uns eine Abhandlung von der Natur und Zeugung der Kieselsteine hinterlassen, welche in den Abhandlungen der Königl. Societät der Wissenschaften zu Paris vom Jahr 1720. befindlich ist. Er theilet die Steine in durchsichtige, halbdurchsichtige und undurchsichtige. Die durchsichtigen nennet er Crystalle; die halbdurchsichtigen, Kieselsteine, worunter er die Hornsteine verstehet; die undurchsichtigen, gemeine Steine. Diese dreyerley Arbeiten der Natur haben unter sich eben das Verhältniß, welches die drey Werke der Kunst, Töpferarbeit, Porcellan und Glas unter sich haben. Die Erzeugungsart der Crystalle denkt er sich weit richtiger als Tournefort, indem er solche nicht in einem innerlichen Wachsthumsvermögen, sondern in einer äusserlichen Aggregation kleiner zarter Theile suchet, die ein flüßiges Wesen niederleget. Diese kleinen zarten Theile hält er vor den allerzartesten Sandstaub, der so fein sey, daß ihn das Wasser tragen könne. Dieses zu bewerkstelligen, sey der Natur nicht unmöglich. Denn da eine geringe Kunst den Schmirgel so reiben könne, daß er sich im Wasser etliche Tage erhalte, ohne zu Boden zu sinken, so sey gewiß der Natur möglich noch weiter zu gehen, und die Zartheit der Theile aufs höchste zu treiben. Das mit einem solchen zarten Sandstaub geschwängerte Wasser hält Herr von Reaumür vor den steinmachenden Saft, der alle Sand- Erd- und Kiesarten mit einander zusammen löthe und

daraus diejenigen Körper bilde, die wir Steine zu nennen pflegen. Eben dieser Steinsaft mache die Kiesel, oder, wie wir solche nennen, die Hornsteine, wenn er, so zu reden, Steine zum andernmal versteinere oder die dichteste Materie in Stein verwandele. Es würden nemlich nach seiner Meinung die bereits gezeugten Steine, die alsdenn noch schwammigt wären, Kiesel oder Hornsteine, wenn sie aufs neue und bis auf einen gewissen Punct von dem steinigen und crystallenen Safte durchdrungen würden. Und eben so würde Thon, Kreide, Mergel, Bolus und alle dichte Erde Kiesel, wenn sie vom crystallenen Safte durchdrungen würden. Er glaubt dieses auch von andern Steinen. Ein Kalk- oder Baustein sey von Natur, wenigstens wenn er noch unter der Erde läge, schwammigt: er würde vom Wasser, so quer durchdringe, getränket: dieses Wasser sey mit einer crystallenen ungemein feinen Materie beladen: komme es bis an einen gewissen Ort des Steins, und lege daselbst seine dichten Theile nieder, so erfüllten dieselben unvermerkt die leeren Stellen zwischen den Steinkörnern, und so würde alsdenn dieser zuvor schwammigte Stein dicht, fest, hart, er erlange nicht nur mehr Härte, sondern auch einige Durchsichtigkeit. Dadurch würde ein solcher Stein, der vorher kein Kiesel gewesen, zu einem wahren Kieselstein. Brächte man ihn aber aus der Grube ehe heraus, als das Wasser gnugsame Theile zurück gelassen, so würde er an einigen Orten mehr Kiesel seyn, als an andern. Alle feste Erden, als Mergel, Kreide, Bolus, Thon, könten auf solche Art Kiesel oder Hornsteine werden. So bald ihre kleinsten Theile von dem steinigten Safte durchdrungen und verbunden werden könnten, verwandelten sie sich in harte Steine, ohne ein merkliches Korn, und müsten solche allezeit auf dem Bruche glatt seyn, das hiesse,

sie

sie würden Kiesel. Eben diese Entstehungsart sey auch bey denjenigen Steinen wahrzunehmen, die eine kreidigte Rinde und einen kreidigten Kern, dazwischen aber eine kieselige Schale hätten. Bey solchen sey nur jetzt gedachte kieseligte Schale vom Steinsaft durchdrungen worden, und als derselbe alle leere Zwischenräumungen ausgefüllet, habe er nicht weiter kommen können, und das sey die Ursache, warum der Kern nicht durchdrungen worden, und daher sein lockeres kreidigtes Wesen behalten: die Cornalinen oder die bald blasroth, bald dunkelroth gefärbte Achate, die sonst Carniole, Sarder heissen, wären anfangs Bolus gewesen, und durch den in sie gedrungenen Steinsaft zu Cornalinen worden.

§. 122.

Wenn die Thonerde, fähret Herr Reaumür fort, trocken werde, so bekomme sie Risse. Diese Risse, welche in geraden Linien, aber auf tausend ungleiche Arten von einander durchschnitten würden, machten unzehliche unordentliche Figuren, die aber doch immer in geraden Linien eingeschlossen blieben. In den daraus gebildeten Kieseln feinerer Art nun, nemlich in den Achaten würde man dergleichen Risse, wenn man sie gegen das Licht halte, gewahr, diese wären mit einem Crystallsaft angefüllet, und weil weniger irdische Materie dazwischen gekommen sey, so hätten sie mehrere Durchsichtigkeit, als die übrige Masse. In den holen Kieseln würde man immer Crystalle wahrnehmen. Diese entstünden von einem durch die Kiesel, da er noch weich gewesen, durchdrungenen Stein- oder Crystallsaft, der durch ein gemeines Wasser, in welchem er schwimme, sey dahin geführet worden. So glaubt auch Herr Reaumür, daß es Kiesel gäbe, die sich zu Kalk brennen liessen, und das wären diejenigen, welche nicht sattsam

sam von dem Crystall- oder Steinsaft wären durchdrungen worden, in welchen sich zu viel irdische Materie und zu wenig crystallinische Flüßigkeit fände.

§. 123.

Endlich füget er noch eine Anmerkung von der veränderten Farbe der Kiesel bey. Er bemerket, daß, wenn sie aus der Erde kämen, und man sie zerschlage, hätten sie auf dem Bruch eine bräunliche oder schwärzliche Farbe, mit der Zeit aber würden sie fast weis. Diese Aenderung der Farbe kann, seiner Meinung nach, den wässerigten Theilen zugeschrieben werden, wenn diese ausdünsteten, so bekäme er eine hellere Farbe. Diese aber würde nicht blos durch die Ausdünstung verursachet, sondern wenn dieselbe erfolge, so verursache sie in dem Steine unzehlich kleine auch durch das Vergrösserungsglas unsichtbare Risse. Diese machten in Ansehung der Farbe eben die Aenderung, die der Schaum des Wassers, oder der Dinte mache, so wie etwa ein Klumpen feines Glaspulver weis aussähe. Ich hoffe in diesen Auszug der Reaumürischen Abhandlung den Sinn ihres Verfassers in allem richtig getroffen zu haben, und daß es mir erlaubt seyn werde, seine Meinungen zu prüfen und meine Gedanken hierüber zu sagen. Wobey ich aber das zum voraus muß erinnern, daß, um nicht unverständlich zu werden, ich das Wort Kiesel, wie er gethan, vor einen Hornstein oder halbdurchsichtigen festen Stein nehme, der die gemeine Feuer- oder Flintensteine, Carniole und dergleichen halbdurchsichtige Steine unter sich begreifet. Es wird dahero hier das Wort Kiesel in einer andern Bedeutung genommen, als ich so wohl im ersten, als in diesem zweyten Theil des Steinreichs thue, massen ich sonst mit diesem Namen diejenigen undurchsichtigen Steine, die ein unsichtbares Korn haben, und nach meiner

Ein-

Eintheilung die dritte Classe der lapidum continuorum ausmachen, belege, und darunter die Jaspisarten, den Porphyr, Granit nebst den gemeinen Flußkieseln begreife.

§. 124.

Herr Reaumür hat Recht, wenn er behauptet, daß das Wasser viele zarte irdische Theilgen bey sich führe, die, wenn sie niederfallen und sich über einander setzen, zu einem Steine werden. Allein warum dieses nur blosser zarter Sandstaub seyn soll, kann ich nicht einsehen. Da das Wasser vermögend ist, die meisten Erdarten aufzulösen und solche in ihren kleinsten Theilen in sich zu nehmen, so ist es auch bald mit Sand- bald mit Kalk- bald mit Gyps- bald mit einem andern Erdstaub geschwängert, nach dessen Unterschied auch eine unterschiedene Steinart entstehen muß. Wir sehen solches deutlich an dem Toph- und Tropfstein. Beyde erzeuget das Wasser. Jener hat ein kalk- dieser ein gypsartiges Wesen zu seinem Grundstoff. Noch weniger kann das, was Herr von Reaumür von dem Sandstaube sagt, auf die Kiesel oder auf das hornartige Gestein gezogen werden, welches zu seinen irdischen Theilen keinen Sandstaub, sondern ein thonartiges Wesen hat, mit welchem sich das Wasser vermischet. Man sehe nach, was ich hievon oben gesagt habe. Dieser zarte Sandstaub, mit dem Wasser vereiniget, soll nach Herrn von Reaumürs Meinung den eigentlichen Steinsaft ausmachen, der die Erden durchdringe und sie dadurch in Steine verwandle. Ob dieses mit einer völligen Zuverläßigkeit kann gesaget werden, getraue ich mir nicht zu behaupten. Wer ist dafür Bürge, daß dieses höchst zarte irdische, mit dem Wasser vermischte Wesen ein Sandstaub sey? Kann es nicht etwas thonartiges seyn? Ich habe dahero mit Fleis und gu-

tem

tem Vorbedacht es nur ein schleimigtes Wesen genennet, und glaube, daß dergleichen bey allen gemeinen Wassern anzutreffen sey. Ein jedes Wasser hat gewisse sehr zartflüßige und zum Wegdünsten geschickte Theile bey sich. Je mehr derselben wegdünsten, desto zäher ist der zurück gebliebene Theil, und eben dieser hat eine leimende Kraft und erhöhet diejenige Cohäsionskraft, so die homogene Erdtheilgen unter sich gemein haben. Dieses zähe schleimige Wesen ist mit demjenigen flüßigen Wesen, so Crystalle bildet, nicht zu verwechseln, welches Herr Reaumür gethan zu haben scheinet.

§. 125.

Die Entstehungsart der Kiesel oder Hornsteine stellet sich Herr Reaumür also für, daß ein vorhero lockerer Stein von dem steinigen und Crystallsaft durchdrungen würde, und da könten allerley Erdarten den Grundstoff zu dergleichen Kieseln abgeben. Allein hier hat nach meiner Einsicht Herr von Reaumür es auf eine doppelte Art versehen. Einmal hat er eine zwiefache Würkung der Natur in Hervorbringung der Steine mit einander verwechselt. Die eine ist, wenn eine crystallinische Flüßigkeit eine zarte dichte Erde durchdringt, ohne sie in sich zu nehmen, sondern es wird daraus eine dickliche, breyartige, musigte, undurchsichtige Masse; die andere, wenn eine crystallinische Flüßigkeit mit sehr feinen zarten Erdtheilgen also geschwängert wird, daß sie ihre Flüßigkeit behält, und nur einen Theil ihrer vorigen Durchsichtigkeit verlieret. Die erste Würkung ist der Grund von denjenigen Steinen, die wir Jaspisse nennen. Die andere legt den Grund zu den Hornsteinen, oder den Kieseln, und wird durch eine gewisse Congelationsart zu Stande gebracht. Darnach zweifle ich auch nicht ohne Grund an der Richtigkeit

tigkeit der Meinung, daß unterschiedene Erdarten, wenn sie von einerley Steinsaft durchdrungen werden, einerley Steinarten hervorbringen solten [h]). Der Unterschied der Erdarten hat bey einerley Steinsaft einen grossen Einfluß in den Unterschied der Steinarten. Daß schwammigte oder poröse Steine durch das Eindringen des Wassers fester und dichter werden können, wenn nemlich das Wasser seine mit sich führende Erdtheilgen in den leeren Zwischenräumen des Steins zurück läst, ist eine Hypothese, die in besondern Fällen richtig seyn kann; daß aber auf diese Art die Hornsteine entstehen sollen, ist eben so unrichtig, so gewiß es ist, daß einem vorhin undurchsichtigen Stein durch das Ausfüllen seines leeren Zwischenraums keine Durchsichtigkeit kann verschaffet werden. Ist ein poröser Stein von einer crystallinischen Flüßigkeit stark durchdrungen, so ist es gewiß der Regensteiner Sandstein, welches man beym Schleifen desselben sattsam gewahr wird, gleichwohl habe ich nie auch nur die geringste Spur von einiger Durchsichtigkeit an ihm entdecken können. Zu dem, wenn richtig wäre, daß eine jede lockere oder poröse Steinart durch das Eindringen eines Steinsaftes zu einem Kiesel- oder Hornstein würde, so müste man ganze grosse Stücken und Platten davon finden, so aber wider die Erfahrung streitet, indem die Hornsteine ordentlicher Weise nur nesterweise meist in runden Stücken brechen.

Die

[h]) Doch hat Herr von Reaumür in einer Abhandlung von der Runde der Steine, die in den memoires de l'academie royale des sciences vom Jahr 1723. und in der deutschen Uebersetzung des Herrn von Steinwehts im siebenden Theil, S. 43. u. f. befindlich ist, seine Meinung geändert, daselbst gestehet er ausdrücklich, daß unterschiedene Erdarten, wenn sie gleich von einerley Steinsaft durchdrungen würden, dennoch unterschiedene Steine zeugten.

Die Muthmassung des Herrn von Reaumür, daß diejenigen Kieselsteinarten, die eine kreidigte Rinde und einen kreidigten Kern haben, durch ein äusserliches Eindringen des Steinsaftes entstanden seyn müsten, scheint mir auch vielem Zweifel unterworfen zu seyn. Ist der Steinsaft von aussen eingedrungen durch die kreidigte Rinde, warum ist dieses Kreide geblieben und hat nicht auch ein kieselartiges Wesen angenommen? Die Entstehung der Cornaline aus einem von einem Steinsaft durchdrungenen Bolus wird schwerlich möglich seyn. Ein von einem Steinsaft durchdrungener Bolus erzeugt einen rothen undurchsichtigen harten Stein, der rother Jaspis heist. Wird hingegen ein crystallinisches fluidum mit rother Boluserde geschwängert, so daß dasselbe halbdurchsichtig bleibt: dunstet das zartflüßige wässerigte Wesen allmählig fort, so komt das zurückgebliebene fluidum in den Stand der Zähigkeit, diese wird immer grösser und grösser, bis endlich daraus ein fester harter Körper wird, wozu die Entweichung der Feuertheile mit das meiste beyträgt, wie ich in den ersten Capitel gewiesen habe.

§. 126.

Von denen in den holen Kieseln befindlichen Crystallen, die gemeiniglich auf den innern Seitenflächen derselben angeflogen sind, glaubt Herr von Reaumür, es sey der Grund davon gleichfals in einem von aussen eingedrungenen Crystallsaft zu suchen. Nach meiner Meinung ist derselbe eher in dem, in einem weichen holen Erdklos verhaltenem und eingeschlossenem Wasser, so viele crystallinische Theilgen mit sich führet, zu finden. Es ist z. E. in einer röthlichen Thonerde Wasser eingeschlossen, so zur Crystallisation geschickt ist, dieses dringt nicht nur in die

Seiten der Thonerde, sondern löset auch viele der nächsten Theilgen auf, nimt sie in sich, und wird davon röthlich gefärbet. Diese Thonerde wird nach und nach hart, das noch übrige fluidum schiesset an den Seiten zu kleinen Crystallen an, und in diesem Zustande ist der Stein, wenn man ihn zerschläget. Was findet man alsdenn beym Zerschlagen? Die äussere Rinde ist in einen festen röthlichen Jaspis verwandelt; hierauf findet man einen röthlichen Achat, der von der mit der Thonerde geschwängerten Wasser entstanden, und auf diesem sitzt der Crystall, der von aller Vermischung mit der Thonerde frey geblieben. So stelle ich mir die Erzeugung der Crystall- und Quarzkugeln vor. Umständlichere Nachricht hievon findet man in dieser Schrift selbst.

§. 127.

So kann ich auch Herrn Reaumürs Meinung nicht beypflichten, daß es Kiesel, nemlich Hornsteine, denn die versteht er darunter, gebe, die sich zu Kalk brennen liessen. Hornsteine, deren gröster Theil aus einem ehemaligen fluido bestanden, die, weil sie Hornsteine sind, aus einer feinen aufgelöseten Thonerde, nicht aber aus einer Kalkerde bestehen, sollen zu Kalk brennen? das ist eine unerhörte Sache. Wird Kalk und Gyps vom Wasser, so crystallinische Theilgen bey sich führet, aufgelöset, so kann daraus, wenn die Menge des flüßigen Wesens grösser ist, als die Menge der in sich genommenen Kalk- und Gypstheile ein Flußspat werden, der aber geht ja, wie bekannt, im Feuer in Fluß, und wird nicht zu Kalk oder Gyps. Solte Herr von Reaumür etwa gar den Kalkspat unter die Kiesel gerechnet haben?

§. 128.

Wenn endlich Herrn von Reaumürs Meinung, die Ursache von der Farbenänderung der Kieselsteine sey darinne

zu suchen, daß diese beym Zerschlagen unendlich kleine unmerkliche Risse bekämen, Grund hätte: so würde folgen, daß die abgeschlagene Stücken der Kieselsteine lockerer wären, als die ganzen; daß die erschütterten Kieselsteine ihre Durchsichtigkeit endlich gänzlich verlieren, und die gemeinen Feuersteine beym öftern Gebrauch des Stahls ihre bräunliche Farbe in eine weisliche verwandeln würden: da aber dieses wider die Erfahrung streitet, so kann auch der angegebene Grund nicht statt finden. Der Grund ist blos und allein in der Feuchtigkeit zu suchen, die sich über die Oberflächen der Steine aus mehr als einer Ursache oftermalen verbreitet.

§. 129.

In einer andern Abhandlung, welche in den memoires de l'academie royale des sciences vom Jahr 1723. befindlich ist [i]), bemühet sich Herr von Reaumür die Ursache zu finden, warum der Kiesel (er redet hier wieder von Hornsteinen,) mehrentheils eine rundliche Gestalt habe. Er behauptet mit Recht, daß nicht bey allen der Grund in dem Fortrollen und Abschärfen der Ecken zu suchen sey, denn man fände alle Kiesel von einer rundlichen Gestalt, niemand aber würde behaupten, daß alle Kiesel vom Wasser wären fortgerollet und von dem darunter liegenden Sande abgeschärfet worden. Er glaubt dahero den Grund von dieser Wahrnehmung theils in der runden Gestalt der Sandklumpen, daraus nach seiner Meinung Hornsteine werden sollen, theils in der Art und Weise, wie das Wasser den in sich genommenen zarten Sandstaub niedersetze und fallen lasse, zu finden. Wir wollen seine eigne Worte nach der Uebersetzung des Herrn von Steinwehrs hieher setzen. „Das „Wasser leget da am meisten nieder, wo es am schwersten

„durch-

i) Im achten Theil der deutschen Uebersetzung des Herrn von Steinwehr.

„durchgehet, und sich am längsten aufhält. Wir wollen „annehmen, daß Sandkörnlein mit einander verbunden sind, „daß sie eine Art von Blatt, ob es groß oder klein sey „daran ist nichts gelegen, daß sie einen platten Kuchen, der „es unten und oben ist, machen. Bald wird nach unsern „Sätzen, dieser Kuche auf einer Seite, wie auf der andern „erhoben werden. Das Wasser, das unmittelbar über dieses „Stück Sand kommt, wird entweder seinen Weg in gera„der Linie nicht fortsetzen, als das, welches durch den Sand „gehet, dessen Körner ganz von einander getrennet sind. Ich „stelle mir so gar vor, daß die Schwierigkeit, nemlich, daß „das Wasser bey unsern angefangenen Marron (Sandklum„pen) mehr Widerstand findet, durch den verbundenen Sand „zu gehen, Ursache seyn wird, daß ein Theil dieses Wassers „auf die Oberfläche laufen wird, wie Wasser auf einen „dichten Körper läufet. Nachher wird es die äusseren Rän„der lang hinab laufen, und darunter wegfliessen, oder sich „mit dem vereinigen, das durch unseren Marron gegangen „ist. Aus dem Widerstande, den ein Theil dieses Wassers „gefunden, und aus den Umwegen, die es genommen, ist „klar, daß es sich auf dieser Sandmasse länger aufgehalten „hat, als es gethan haben würde, wenn alle Körnlein los „gewesen wären; folglich daß es mehr Materie niederge„leget habe. Die beyden Stellen aber, wo es sich am „längsten aufgehalten, sind ohngefehr die Mitte der oberen „und unteren Oberfläche. Da muß es am meisten von „dem Satze niederlassen, näher an den Rändern weniger. „Wenn man demnach auf die Verhältnisse der Menge des „niedergelegten Satzes sehen will, so müssen die obere und „untere Fläche, wie wir gesaget, erhabene Figuren bekom„men. Wenn die solchergestalt niedergelegte Materie oh„ne Vermischung bliebe, so würde das Gehäuse unseres „Marron von crystallener Materie seyn. Weil aber diese „neue Marron von allen Seiten mit Sand umgeben ist, „so bindet die crystallne Materie neue Körner zusammen, „in eben dem Verhältnisse, als sie sich selbst gehäufet haben

„würde. Diese einfache Bewegung ist alles, was dazu er„fordert wird, Figuren zu machen, die solche Rinde, als „unsere Kiesel und Marrons, haben.„ Offenherzig meine Meinung zu sagen, so scheint mir die von Reaumür angegebene Ursache von der runden Figur der Hornsteine sehr unwahrscheinlich zu seyn. Wie ist es möglich, daß jeder Kiesel auf seine beyden Flächen eine crystallene Erhöhung bekommen, und daß sich diese allezeit mit Sandkörnern vermischen soll. Man würde doch wenigstens einige Kiesel unter so vielen tausenden finden, die eine crystallene Erhöhung ohne Vermischung mit Sandkörnern hätten. Und wo hat man jemals dergleichen gefunden? Ich wenigstens glaube, daß man sich nach der von mir in dieser Schrift vorgetragenen Theorie aus dem von Herrn von Reaumür über die runde Gestalt der Kieselsteine gemachten Schwierigkeiten, weit leichter heraus helfen wird. Die Hornsteine brechen nesterweise und sitzen gemeiniglich in andern Steinen. Ihre, der Hornsteine, Grundmasse ist ein flüßiges halbdurchsichtiges in den Hohlungen der Steinklumpen eingeschlossenes Wesen, so vermittelst einer Ausdünstung und Congelation in einen festen Körper verwandelt wird. Da nun dergleichen Hohlungen nie eine viereckigte Gestalt, noch viel weniger scharfe und spitze Winkel haben, sondern rundlicht sind, so wie die Hornsteine zu seyn pflegen, so können auch diese keine andere, als eine rundliche Gestalt haben und annehmen. Zu dem wird, wie ich schon oben erinnert, schwerlich erwiesen werden können, daß aus einem zusammengebackenen und mit einem Crystallsaft durchdrungenen Sandklumpen ein halbdurchsichtiger Stein, z. E. Feuerstein oder gar ein Achat, Carneol u. s. w. werden solle.

Zwey-

Zweytes Capitel,
von den
Eigenschaften der Steine.

Inhalt.

I. Von den allgemeinen Eigenschaften der Steine. Sie besitzen deren vier. Es sind feste, spröde, im Wasser unauflösliche, und unbrennbare Körper §. 1 = 3.

II. Von den besondern Eigenschaften der Steinarten §. 3 = 58. Diese nehmen wir an ihnen wahr

A. vermittelst unserer blossen Sinne, §. 3 = 31. und zwar

a) vermittelst des Gesichts, §. 5 = 21. und da sind sie

1. nicht von einerley Durchsichtigkeit, §. 7 = 13.
2. nicht von einerley Glanz, §. 14.
3. nicht von einerley Farben, §. 15.
4. nicht von einerley Gefüge, §. 16 = 21.

b) vermittelst des Gefühls, §. 22 = 25. und da sind sie

1. nicht von einerley Schwere, §. 23. 24.
2. nicht von einerley Empfindung beym Anfühlen, denn einige greifen sich glatt, andere rauh, andere fett an §. 25.

c) vermittelst des Geruchs, indem einige einen angenehmen, andere einen unangenehmen Geruch haben §. 26 = 31.

B. vermittelst gewisser mit den Steinen angestellten Versuche, §. 31 = 58, und zwar

a) durch den Schlag, und da befindet man, daß die Steine sind

1. nicht von einerley Härte, §. 32.
2. nicht von einerley Bruch §. 33. 34.

b) durch den Stahl und das Reiben, §. 35 = 43.

c) durch die Feile, §. 44.

d) durch die Politur, §. 45.

e) durch die sauren Geister, §. 46 = 48.

f) durch das Feuer §. 49 = 58.

§. 1.

Wie wir an allen Körpern des dreyfachen Naturreichs gewisse Eigenschaften wahrnehmen, die entweder einem Geschlecht überhaupt, oder gewissen Geschlechtsarten insbesondere eigen sind: eben so finden wir dieses auch im Steinreiche. Einige sind allen Steinen gemein, und das sind diejenigen, dadurch das Geschlecht der Steine sich von den andern Geschlechtern des Mineralreichs, nemlich von den Erden, Metallen, brennbaren Wesen, und Salzen unterscheidet. Andere sind gewissen Geschlechtsarten im Steinreich eigen, und das sind diejenigen, durch welche sich eine Steinart von der andern zu unterscheiden pfleget. Wir müssen daher die Eigenschaften der Steine in **allgemeine** und **besondere** eintheilen.

§. 2.

Die Steine haben unter sich vier Eigenschaften gemein, sie sind feste, spröde, in Wasser unauflösliche, und unbrennbare Körper. Ihre **Festigkeit** bestehet darinnen, daß sich ihre Theile auf keine andere Art, als durch eine äusserliche Gewalt, von einander trennen lassen, wovon der Grund in der Beschaffenheit theils ihrer innerlichen, theils äusserlichen Cohäsionskraft zu suchen, wie in dem ersten Capitel erwiesen worden. Weil sie dabey **spröde** Körper sind, so lassen sie sich nicht ziehen und ausdehnen, breit schlagen und hämmern, wie die Metalle, deren ihre Theile durch eine äusserlich in sie würkende Kraft sich also verschieben lassen, daß, wenn ein Theil seine bisherige Lage verändert und fortrücket, er sogleich mit dem nächsten, an welchen er stösset, stark zusammen hänget. Es trennen sich vielmehr die Theile der Steine, wenn eine äusserliche

Kraft

Kraft in sie also würket, daß dieselbige grösser ist, als die den Steinen eigene Cohäsionskraft und der daraus abzuleitende Grad des Widerstands. Nebst dem sind die Steine im Wasser **unauflöslich**, womit es folgende Bewandniß hat. Wann ein Körper im Wasser aufgelöset werden soll, so muß das Wasser den Körper durchdringen können. Dieses geschiehet durch das Anhängen der flüßigen Theile an die Theile des festen Körpers. Ist nun die Cohäsionskraft, welche die Theile des festen Körpers unter sich haben, schwächer als die Cohäsionskraft der flüssigen Materie mit den Theilen des festen Körpers, wenn diese von jener berühret worden: so muß nothwendiger Weise eine Trennung der Theile des festen Körpers, folglich eine Auflösung erfolgen. Da nun aber diese Würkung die Steine nicht äussern, so folgt, daß sie die entgegengesetzte Eigenschaft eines im Wasser auflöslichen Körpers besitzen müssen [k]). Es sind nemlich ihre Theile gröstentheils so zart, daß theils wenige, theils sehr kleine leere Zwischenräume in solchen sich befinden, wodurch das Wasser zu dringen nicht vermag. Ihre Theile selbst haben unter sich eine stärkere Cohäsionskraft, als die Cohäsionskraft der flüßigen Materie mit den Theilen des festen Körpers ist. Endlich so sind die Steine auch **unbrennbar**. Da man durch ein heftiges Reiben den Körpern des Steinreichs einen

k) Hieraus läßt sich die Frage beurtheilen, ob man den Mergel, so wie er gebrochen wird, unter die Steine zu zählen habe? Wird die Unauflöslichkeit im Wasser als eine wesentliche Eigenschaft eines Steins angesehen, so gehöret der Mergel nicht zu den Steinen, denn das Wasser durchdringt ihn und löset ihn auf, sondern zu den verhärteten Erden. Diese können durch die Länge der Zeit eine steinähnliche Härte erlangen, sie sind aber darum noch keine Steine. Dabey aber wird nicht geläugnet, daß es in Steinen Mergel gäbe, so wie bey allen Steinen der Grundstoff Erdarten sind.

nen hohen Grad der Wärme verschaffen kann, so schliesset man mit Recht, daß in den Steinen Feuertheilgen stecken müssen, welche, wenn sie in eine Bewegung gerathen, eine Wärme verursachen. Je stärker diese Bewegung ist, destomehr nimt die Wärme zu, und entstehet durch den vermehrten Grad derselben die Hitze, und, wenn diese zu einem sehr hohen Grad gebracht wird, das Glüen. Kann man nun gleichwohl die Feuertheilgen der Steine in eine so heftige Bewegung setzen, daß sie von der Wärme zur Hitze, von der Hitze zum Glüen gebracht werden, so sind sie doch nie, wie die Oehle, Fettigkeiten, die Harze und dergleichen, zur Flamme zu bringen, das ist, sie sind durch die heftigste Erschütterung ihrer theils in sich habenden, theils durch das äusserliche Feuer, worinnen man sie gelegt, in sich genommene Feuertheilgen zu keinem entzündeten sichtbaren Dunst zu bringen. Da nun durch die Ausdünstung gewisse vom Körper loßgerissene Theilgen fortgehen, eine dergleichen Ausdünstung aber, wie sie jetzt bestimmt worden, sich bey einem glüenden Stein nicht wahrnehmen lässet: so folget daraus, daß die Steine entweder nicht so viel brennbares besitzen müssen, als nöthig ist, wenn ein entzündeter Dunst entstehen soll, oder, daß ihr brennbares mit viel andern Theilen innigst verbunden seyn müsse, so daß sich dasselbe durch die Gewalt des Feuers nicht ablösen und forttreiben lässet.

§. 3.

Diese vier allgemeine Eigenschaften unterscheiden die Steine von den übrigen Körpern des gesamten Mineralreichs. Dann sie sind durch die Festigkeit von den Erden, durch die Sprödigkeit von den Metallen, durch ihre Unauflöslichkeit im Wasser von den Salzen, und durch

durch ihr unbrennbares Wesen von den Erdharzen unterschieden.

§. 4.

Die besondere Eigenschaften, welche wir an den Steinen bemerken, sind diejenigen, welche einzelnen Steinarten nur zukommen, und durch welche sich eine Steinart von der andern unterscheidet. Wir nehmen solche an ihnen wahr, entweder vermittelst unsrer blossen Sinne; oder vermittelst gewisser mit den Steinen angestelten Versuche. Dieser Unterschied macht, daß wir daher die besondere Eigenschaften der Steine in zwey Classen eintheilen.

§. 5.

In der ersten Classe stehen diejenigen, welche wir vermittelst unserer blossen Sinne an den Steinen wahrnehmen. Da nun einige vermittelst des Gesichts, andere vermittelst des Gefühls, und noch andere vermittelst des Geruchs an den Steinen wahrgenommen werden, so entstehen daher auch drey Arten derer zur ersten Classe gehörigen Eigenschaften.

§. 6.

Was anlangt diejenigen Eigenschaften, die wir an den Steinen vermittelst unsers Gesichts wahrnehmen, so finden wir, daß sie nicht von einerley Durchsichtigkeit, nicht von einerley Glanz, nicht von einerley Farben, und endlich nicht von einerley Gefüge sind. Von allen diesen Eigenschaften müssen wir jetzt etwas umständlicher handeln.

§. 7.

α) Die Steine sind nicht von einerley Durchsichtigkeit. Manche Steine sind ganz durchsichtig, andere halbdurchsichtig, noch andere undurchsichtig. Aus

der Naturlehre ist bekannt, daß wenn das Licht durch die Hölungen des Körpers hindurch zu dringen gehindert wird, ein solcher Körper undurchsichtig sey. Diese Hinderungen entstehen, wenn die Hölungen der Körper, durch welche die Lichtstrahlen fallen sollen, sich in einer unordentlichen Lage befinden, oder gar mit Dingen von sehr verschiedener Dichtigkeit verbunden sind. Man siehet solches deutlich an dem Glase. Dieses ist durchsichtig, es verlieret aber seine Durchsichtigkeit, wenn man es in Staub zerstösset. Denn eben dadurch sind die Hölungen, durch welche das Licht gefallen, in eine unordentliche Lage gerathen, so daß daher die Lichtstrahlen nicht mehr so, wie vorher, durchfallen können. Ein geschmolzen Glas kann nach Beschaffenheit der darunter gemischten fremden Materie undurchsichtig werden. Daraus aber folget, daß, wenn ein Körper durchsichtig ist, er so viel möglich aus gleichartigen Theilen bestehen müsse; daß ferner diese Theile einander möglichst berühren, und sich dabey in einer solchen ordentlichen Lage befinden müssen, daß die Lichtstrahlen durch die unmerklichen Hölungen durchdringen können, ohne durch Zwischenkörper aufgehalten zu werden, die von den andern in Ansehung ihrer Dichtigkeit sehr unterschieden sind.

§. 8.

Da die Steine, die vermittelst einer Congelation erzeuget werden, zu ihrem Grundstoff eine sehr reine zarte flüßige Erde haben, da dahero die Theile derselben die allerkleinste Grösse besitzen müssen, da folglich sich dieselben nach sehr vielen Puncten berühren können, da diese flüßige Erde ruhig congeliret und daher in einer Lage bleibet, bey welcher die Lichtstrahlen ungehindert durchfallen können: so solten billig alle auf diese Art entstandene Steine durchsichtig seyn. Gleichwohl sind es nicht alle, einige sind

durch-

durchsichtig und rein, andere sind durchsichtig und unrein, noch andere sind halbdurchsichtig und wieder andere undurchsichtig. Von dieser Verschiedenheit läst sich der Grund leicht entdecken.

§. 9.

Zu den reinen durchsichtigen Steinen gehöret ein ansehnlicher Theil von den so genannten Quarzen und das durchsichtige Fraueneis. Die Quarze müssen dahero aus den zärtesten und subtilesten Theilen bestehen, diese Theile müssen einander möglichst berühren, und sich in einer solchen ordentlichen Lage befinden, daß die Lichtstrahlen durch die unmerklichen Hölungen derselben ungehindert durchdringen können. Eben diese Eigenschaften muß dahero auch das Fraueneis haben, wenn es gleich nicht von derjenigen Härte ist, welche die andern durchsichtigen Steine besitzen und ihrer Natur nach besitzen müssen. Würde das Fraueneis nicht aus lauter dünnen Scheiben und Blättern bestehen, die sich leicht von einander lösen lassen, so würde es vielleicht der Härte des Quarzes nahe kommen. So aber bestehet es aus lauter über einander liegenden Flächen, und da diese sehr dünn und wegen Mangel einer leimenden Flüssigkeit nicht fest mit einander verbunden sind, so können dessen Theile leicht von einander getrennet werden. Liesse sich der Quarz in so dünne Scheiben als das Fraueneis spalten, und hätten diese seine Scheiben keinen stärkern Cohäsionsgrad unter sich, als die Scheiben des Fraueneises, so würde zu der Trennung der Theile vielleicht eben so wenig Gewalt, wie beym Fraueneis erfordert werden. Gleichwohl sind bey dem Fraueneis die Theile einer jeden Fläche eben so fest mit einander verbunden als die Theile eines Quarzes verbunden seyn würden, wenn derselbe nicht dicker wäre als die abgelösete Scheibe von einem Stück Fraueneis.

§. 10.

§. 10.

Nicht alle durchsichtige Steine sind überall und an allen Orten durchsichtig. Der Grund davon liegt darinne, daß, als das Wasser congeliret, sich fremde Dinge, die mit dem Wasser eine gleiche specifische Schwere gehabt, vermischet, und weil solche dahero nicht untergesunken, so sind sie in der congelirten Masse an ihrem Orte geblieben. Sind nun dergleichen Dinge so beschaffen, daß sie den Durchbruch der Lichtstrahlen vor sich nicht zulassen, so kann solches auch alsdenn nicht geschehen, wenn sie in einer sonst durchsichtigen Masse eingeschlossen sind. Folglich wird dem sonst durchsichtigen Stein an denen Orten, wo dergleichen Dinge sich befinden, seine Durchsichtigkeit benommen.

§. 11.

Manche Steinarten sind nur halbdurchsichtig. Wenn eine zarte feine Erde im Wasser aufgelöset wird, so nimt solche eine Menge von Orten ein, durch welche ein Theil Lichtstrahlen sonst ungehindert hätte durchfallen können. Gleichwohl, wenn das Wasser nicht allzu stark von solcher zarten Erde gesättiget wird, so bleibt noch ein Theil von den zärtesten Zwischenräumgen leer, durch welche Lichtstrahlen fallen können. Folglich läst ein mit solchen Erdtheilgen geschwängerter Körper nur halb so viel oder nur einen gewissen Theil von Lichtstrahlen durch. Er muß daher nach der Menge der Lichtstrahlen, die durch ihn fallen können, bald mehr, bald weniger durchsichtig seyn. Eine solche Bewandniß hat es mit den so genannten Hornsteinen.

§. 12.

Hieraus ist leicht zu beurtheilen, warum andere Körper ganz undurchsichtig sind. Sie sind aus Theilen von verschiedener Dichtigkeit zusammengesetzt, diese berühren

daher einander nicht so vollkommen, wie die homogenen Theile, sie sind dahero auch in keiner so ordentlichen Lage, daß die Lichtstrahlen ungehindert durch solche durchfallen könten. Folglich muß ein solcher Körper undurchsichtig seyn.

§. 13.

Nach der Dicke des Steins, durch welchen die Lichtstrahlen fallen sollen, ist oft einerley Steinart bald mehr, bald weniger durchsichtig. Die zarten in den halbdurchsichtigen Steinen befindlichen Erdtheilgen hindern einen Theil der Lichtstrahlen an seinem Durchgang. Ist nun der Stein etwas dick, und sind in und durch denselben überall dergleichen Erdtheilgen anzutreffen, so stossen diejenigen Lichtstrahlen, welche durch die Oberfläche ungehindert gedrungen, an die unter solcher befindlichen Erdtheilgen. Sie erleiden dadurch eine mannigfaltige Veränderung, die Stärke ihrer Bewegung wird bey einigen vermindert, bey andern erfolgt eine andere Brechung und Reflexion, noch andere kommen gänzlich zur Ruhe, und ein Theil nur kommt ungehindert durch. Je kleiner dieser ist, desto weniger Durchsichtigkeit hat auch sothaner Körper. Ist der Stein nach Beschaffenheit seiner beygemischten Theile von einer solchen Dicke, daß kein durch die Oberfläche gedrungener Lichtstrahl durchkommen kann, so verlieret ein in dünnen Scheiben und Platten sonst ziemlich durchsichtiger Stein seine Durchsichtigkeit dadurch gänzlich.

§. 14.

β) **Die Steine sind nicht von einerley Glanz.** Wenn die Theile, woraus die Steine zusammengesetzt sind, nicht von einerley Grösse und Härte sind, so können auch die Lichtstrahlen von ihnen nicht auf gleiche Art in unser Auge zurücke fallen. Sind nun die Theile so beschaffen,

daß

daß ihre Lage eine solche Fläche macht, daß wenig leere Zwischenräumungen übrig bleiben, in welchen sich die Lichtstrahlen verlieren können; so sammlen sich diese auf der Oberfläche und fallen in einer gleichen Richtung in unser Auge zurück. Geschiehet dieses, so legt man dem Stein einen Glanz bey. Dieser ist dem Stein entweder natürlich, wenn dessen zarte Theile schon vor sich eine Lage haben, daß sie eine gleiche Fläche ohne viele Erhöhungen und Zwischenräume machen, oder sie kann ihm durch die Politur verschaffet werden, bey welcher man nichts anders thut, als daß man dem Steine eine gleichere Fläche verschaft, auf welcher sich die Lichtstrahlen besser, als vorher, sammlen und in unser Auge zurück fallen können. Hieraus verstehen wir auch, was das heißt, wenn wir sagen, der Stein hatte eine matte Fläche. Dieses geschieht, wenn entweder dessen unmerkliche Erhöhungen und Vertiefungen die auf die Fläche fallende Strahlen zuerst zerstreuen, ohne daß sie in unser Auge zurück fallen, oder wenn er so viel unsichtbare leere Zwischenräume in einer unordentlichen Lage hat, daß in solchen die Lichtstrahlen durch eine oft wiederholte Brechung ihre Stärke verlieren und allmählich zur Ruhe kommen.

§. 15.

γ) **Die Steine sind nicht von einerley Farben.** Daß die Farben der Steine von den beygemischten metallischen Theilen, welche das Wasser aufgelöset und damit die Erdtheilgen gefärbet, herzuleiten, ist oben schon bemerket worden. Diese Farben sind in unterschiedenen Steinarten eben so unterschieden, als sie oft bey einerley Steinart unterschieden seyn können. Der Grund von diesen Wahrnehmungen liegt theils in der Mischungsart der metallischen Theile, theils in dem Grad der beygemischten

ten

ten metallischen Theile, theils im Gefüge des Steins, der eine Farbe hat. Die verschiedene Mischungsart der metallischen Theile macht nothwendiger Weise, daß eine Farbe bald höher, bald dunkeler ausfält, nach dem sie mit andern Farben gemischt ist, welches eine Sache ist, so man täglich an den Mahlerfarben, und der Art ihrer Versetzung sehen kann. Nebst dem kommt es hiebey auch auf den Grad der Mischung an. Steine, wo viele fremde metallische Theile beygemischt sind, müssen nothwendig bald eine dichtere, bald eine lebhaftere, höhere Farbe haben, als diejenigen, in welchen ein geringerer Grad der beygemischten metallischen Theile sich findet. Der meiste Grund aber von dem Lebhaften in den Farben liegt in dem Gefüge des Steins. Diejenigen Steine, deren Theile in einer so ordentlichen Lage sich finden, daß die Lichtstrahlen ohngehindert durch sie fallen können, erleuchten den ganzen Stein und machen ihn durchsichtig. Dieses durch den ganzen Stein verbreitete Licht macht natürlicher Weise, daß die mit den Erdtheilgen verbundene Farben weit heller und lebhafter in die Augen fallen, als bey einem undurchsichtigen. Andere Steine lassen wegen beygemischter fremder Erdtheile nur einen Theil der Lichtstrahlen durch, und sind daher nur halbdurchsichtig. Es können dahero auf solchen Steinen die Farben, weil ihnen ein ansehnlicher Theil der Lichtstrahlen entzogen wird, uns nur halb so helle und lebhaft vorkommen, als auf denjenigen, deren Theile einen ungehinderten Durchzug der meisten auf sie fallenden Lichtstrahlen gestatten, und damit den ganzen Stein und in demselben die beygemischten Farben erleuchten. Noch andere Steine lassen die auf sie fallende Lichtstrahlen gar nicht durch, und sind daher undurchsichtig. Diese sind von einer zweyfachen Gattung. Einige, deren Theile zart sind, bestehen

stehen aus einem feinen dichten und festen Gefüge, so daß sich die Lichtstrahlen nur in den oft unmerklichen Erhöhungen und Vertiefungen der Oberfläche verlieren. Wird nun diesen Steinarten dasjenige, was da macht, daß sich die auf sie fallende Lichtstrahlen verlieren, benommen, das ist, nimt man durch die Politur die Erhöhung und Vertiefung wo nicht gänzlich, doch zum Theil hinweg, so sammlen sich die Lichtstrahlen zusammen auf der Oberfläche und machen die Farbe der Oberfläche vermittelst des über sie verbreiteten Lichts lebhaft. Wir haben hier ein deutlich Exempel an dem Marmor, bey welchem die Schönheit der Farben durch die Politur ungemein erhöhet wird. Andere undurchsichtige Steine sind von einem groben und zum Theil lockern Gefüge. Beyde haben viele Höhlungen und leere Zwischenräume in einer unordentlichen Lage. Durch solche fallen zwar wohl die Lichtstrahlen, weil sie aber in ihrem Durchzug sich überall wegen der unordentlichen Lage der Theile also brechen müssen, daß sie endlich insgesamt, ohne durch den ganzen Körper zu dringen, zur Ruhe kommen, und daher weder den Körper helle machen, noch sich auch auf einer seiner Oberfläche sammlen können: so können auch daher die mit dem Steine verbundene Farben, wegen der gehemten Lichtstrahlen nicht hell und lebhaft erscheinen. Weil die Zwischenräume solcher Steine in einer unordentlichen Lage durch den ganzen Stein gehen, so können auch die Farben eines solchen Steins durch die Politur fast gar nicht erhöhet und lebhafter gemacht werden.

§. 16.

δ) Die Steine sind nicht von einerley Gefüge. Einige haben von Natur eine gewisse Glätte, und auf dem Bruch solche Flächen, die gleichsam aus einem gan-

ganzen bestehen, ohne daß die Theile, woraus sie zusammengesetzt sind, auch dem schärfsten Auge sichtbar werden können. Andere scheinen von einer viel gröbern Masse zusammengesetzt zu seyn, sie haben keinen Glanz, sind auf dem Bruch uneben, und, wenn man sie genau betrachtet und zumal mit dem Messer schabet, so scheinen sie aus lauter kleinen Körnern zu bestehen. Noch andere kommen uns bey genauer Besichtigung vor, als wenn sie aus lauter dünnen Schuppen und Häuten zusammengesetzt wären; wieder andere sind fadenartig, und dieser ihre Structur ist also beschaffen, als wenn sie aus lauter dünnen Faden und Fasern bestünden. Endlich giebt es auch welche, die plattenweis auf einander gleichsam zusammengebacken sind, und in Scheiben und Platten brechen.

§. 17.

Der Grund von dieser jetzt bemerkten Verschiedenheit der Steine liegt theils in der Beschaffenheit der Theile, woraus sie zusammengesetzet sind, theils in der Art ihrer Entstehung. Wir wollen jetzt nicht untersuchen, wie weit die Meinung derjenigen gegründet sey, welche behaupten, daß der Unterschied des Gefüges sich auf die unterschiedene Gestalt der urfänglichen Theile gründe. So viel aber ist wohl richtig, daß die Grösse der Theile, woraus die Steine bestehen, einen starken Einfluß in die unterschiedene Beschaffenheit ihres Gefüges habe. Es giebt Steine, deren Theile so zart sind, daß sie auf keinerley Weise gesehen werden können. Je zärter die Theile sind, nach desto mehr Berührungspuncten können sie cohäriren. Es begeben sich daher die an sich schon unsichtbaren Theile so fest und so genau zusammen, daß man an ihrem Bruch und Flächen nicht das geringste Merkmal einiger Zusammensetzung wahrnimt, und sie nicht anders aussehen, als wenn

sie aus einem Ganzen bestünden. Von dieser Art sind die meisten durch die Congelation entstandene Steine, als die Quarze, die Hornsteine, und die Jaspisarten. Sind die Theile nicht so zart, so wird man am Bruch solcher Steine ohne viele Mühe kleine Theilgen, die, zusammen verhärtet, das Ganze ausmachen, um desto mehr wahrnehmen, da solche Theile nicht nach so vielen Berührungspuncten cohäriren können, und daher zwischen sich leere Räume zurück lassen müssen. Dahin gehören die Sand- Kalk- und Gypssteine, und die meisten Arten der gemengten Sedimentsteine.

§. 18.

Die Entstehungsart der Steine, von der wir oben gehandelt, trägt auch das ihrige zu dem Unterschied ihres Gefüges bey. Diejenigen Steine, welche durch eine Congelation entstehen, sind darinnen dem Eise gleich, daß sie, wenn das Wasser rein und zartflüßig ist, in den allerdünnsten und subtilesten Blättgen oder Flächen nach und nach also gestehen, daß immer eine Fläche nach der andern zu einer zarten Eisscheibe wird, die sich an die zunächst liegende fest ansetzet. Manche, zumal die aus einem reinen Wasser erzeuget, oder doch aus meist homogenen Theilen bestehen, vereinigen sich nun so genau und innigst mit einander, daß man ihre Zusammenfügung auf keinerley Weise leicht entdecken kann, dahin sonderlich die Edelsteine und Quarze ꝛc. gehören. Andere, die viel heterogene Theile so in sich haben, daß die congelirende Feuchtigkeit dennoch dabey sehr flüßig bleibt, congeliren zwar auch in sehr dünnen Scheiben, allein die in solchen befindlichen zarten heterogenen Theile hindern die vollkommene Cohäsion der Scheiben. Sie lassen sich dahero leicht von einander lösen, davon wir ein deutlich Exempel an dem Marienglase haben.

§. 19.

§. 19.

Ist das congelirende flüßige Wesen mit solchen fremden Erdtheilgen geschwängert, die dasselbe schon vor der Gestehung etwas dicklich machen, so können in der Congelation die Scheiben wegen der zusammenhängenden und über und neben einander verbundenen fremden trockenen Theilen nicht so dünn und zart werden, als wenn die congelirende Materie rein, dünn und zartflüßig ist. Wir haben davon ein deutlich Exempel an den Spatarten. Der Kalkspat hat gemeiniglich viel dickere Blätter, als der Flußspat, weil jenes Masse vor der Congelation mit weit mehrern heterogenen Theilgen angefüllet ist, als die Masse des Flußspates.

§. 20.

Warum sich manche Sedimentsteine in Platten spalten lassen, ist schon oben gezeiget worden. Da sich oft einerley Erdtheile zu unterschiedener Zeit über einander setzen, so sind die Theile der Oberfläche von dem untern Lager schon so zusammengetreten, daß der neue darauf zu liegen kommende Schicht sich mit dem untern nach allen Berührungspuncten nicht vollkommen vereinigen kann. Erhärten nun solche Schichten zu einem Stein, so geben sie sich natürlicher Weise da am leichtesten von einander, wo sie nach den wenigsten Berührungspuncten mit einander cohäriren, das ist: bey neuen Schichten. Folglich lassen sie sich in Platten spalten.

§. 21.

Was die faséricht gewachsenen Steine anlangt, so ist uns ihre Entstehungsart gewissermassen noch ein Geheimniß. So viel sehen wir aus der Erfahrung, daß die Theile, die perpendiculär einander berühren, eine stärkere Cohäsionskraft haben, als diejenigen, die horizontal an ein-

ander stossen, und daß daher die Ursache ihres Spaltens und Splitterns abzuleiten. Was aber der Grund dieser ungleichen Cohäsionskraft sey, läst sich nicht mit Gewißheit sagen. Was besonderes ist es, daß man in dergleichen Steinarten, wie die Amiante und Asbeste sind, nie eine Versteinerung wahrnimt. Einige sind auf die Vermuthung gerathen, ob sie nicht einigen Anspruch auf das Pflanzenreich machen konten, wenigstens sich zunächst an dieses anschlössen, und gleichsam das Mittel zwischen dem Stein- und Pflanzenreich, wie etwa die Thierpflanzen das Mittel zwischen dem Pflanzen- und Thierreich, wären. Allein auch hiewieder läst sich vieles nicht ohne Grund einwenden.

§. 22.

Wie wir verschiedene besondere Eigenschaften an den Steinen vermittelst des Gesichts wahrnehmen, so geschiehet auch dieses vermittelst des Gefühls. Nach solchem sind die Steine theils nicht von einerley Schwere, theils nicht von einerley Empfindung beym Anfühlen. Von diesen beyden Eigenschaften müssen wir hier auch das nöthigste erinnern.

§. 23.

Die Steine sind nicht von einerley Schwere. Daß sich die Körper senkrecht gegen unsere Erde drucken, das heist, daß sie eine Schwere haben, bestätiget die tägliche Erfahrung. Je dichter demnach ein Körper ist, je mehr Theile desselben in einem gewissen Raum und Umfang gleichsam zusammengepreßt sind, desto grösser muß auch die Schwere eines solchen Körpers seyn. Nimt nun ein anderer Körper eben denselben Raum ein, seine Theile aber sind nicht so dicht, und daher derselben auch nicht so viel in einerley Raum beysammen, so ist ein solcher Körper leich-

leichter, als jener. Da nun aber die Erdtheilgen, woraus Steine werden, sehr verschieden sind, und nicht auf einerley Art cohäriren, so entstehen daraus bald lockere, bald dichte Steine, und also sind die Steine nicht von einerley Schwere.

§. 24.

Je schwerer der Stein ist, desto dichter müssen dessen Theilgen in einem gewissen Umfang seyn. Da nun kleine und zarte Theilgen sich ehe in einander fügen und dahero nach mehrern Berührungspuncten cohäriren, so folgt, daß schwere Steine auch feste Steine seyn und aus zarten Theilgen bestehen müssen. Im Gegentheil bleiben zwischen den cohärirenden gröbern Theilen viele leere Lufträume, folglich sind sie nicht so dicht, und daher auch nicht so schwer.

§. 25.

Die Steine sind nicht von einerley Empfindung beym Anfühlen. Sie bringen nehmlich nicht einerley Gefühl hervor, wenn wir solche angreifen, und wir finden, daß einige derselben sich glatt, andere rauh, andere fett angreifen lassen. Sind die Flächen derselben in einem so hohen Grad der Gleichheit, daß fast keine Eminenz an ihnen zu finden, die sich in die zarten Vertiefungen unserer oberen Haut hinein legen und sich in selbige gleichsam fügen kann, so heist das, der Stein greift sich glatt an. Sind die Flächen so beschaffen, daß die erhabenern Theile derselben, wenn sie gleich nicht merklich und sichtbar sind, sich in die Vertiefungen der obern Haut sanft hinein begeben, gelind derselben anhängen, und sich bey der mindesten Bewegung ganz leicht wieder los machen, so heist das, der Stein fühlt sich fett an. Geschiehet eben dieses, jedoch also, daß sich die zarten obersten einzelnen Theilgen

des Steins ehe von den andern als von der Haut, welcher sie adhäriret, los machen, so heist das, der Stein färbt sich ab, wie wir z. E. an dem Röthel sehen. Legen sich die obersten Theilgen der Fläche so in die Vertiefungen der Haut, daß nicht so wohl eine Cohäsion als vielmehr eine Resistenz und mit derselben ein Druck erfolget, so heist das, der Stein greift sich rauh und spröde an.

§. 26.

Wir nehmen besondere Eigenschaften der Steine mit unsern Sinnen wahr, und zwar vermittelst des Gesichts §. 6. und vermittelst des Gefühls §. 22. Dieses läst sich auch vom Geruch behaupten. In Ansehung desselben kommen den Steinen gleichfals besondere Eigenschaften zu. Einige, und zwar die meisten, haben keinen, wenigstens keinen sonderlich merklichen Geruch. Andere haben ihn, und dieser ist bey ihnen theils in Ansehung der Dauer, theils der Art, wie sie den Geruch von sich geben, theils der Empfindung, die man vom Geruch hat, auf mancherley Weise unterschieden. In Ansehung der Dauer ist der Geruch bey einigen beständig, bey andern nur auf eine Zeit merklich. In Ansehung der Art, wie sie ihren Geruch von sich geben, riechen einige vor sich, andere werden erst dazu durch eine Wärme gebracht, und zwar theils durch das Reiben, theils durch glüende Kohlen, theils durch den Stahl. In Ansehung der Empfindung, die man vom Geruch hat, ist derselbe entweder ein angenehmer, dergleichen die so genannten Violensteine von sich geben [l]), oder ein unangenehmer, als ein schwefelichter, urinöser, oder

l) Siehe von ihnen Bromels lithograph. Suec. p. 55. der deutschen Ausgabe: Brückmanns epist. ad Schrœckium de lapide violaceo silvæ Hercyniæ, 1725. 4. und Hrn. D. Zückerts Naturgeschichte des Oberharzes, p. 295.

oder der dem Geruch des verbrannten Horns ähnlich ist u. s. w. Zu dieser Classe ist zu rechnen der lapis suillus, den man auch den Stinkstein zu nennen pfleget.

§. 27.

Der Grund von dieser Würkung einiger Steinarten ist leicht zu finden. Es giebt in dem Mineralreich eine gewisse Art Körper, welche sich theils durch die Salze, theils durch die Wärme auflösen lassen, und da solche an sich leicht sind und in die allerzärtesten Theile aufgelöset werden, so werden sie, wie ein Dunst, von der Luft getragen, sie fliegen in selbiger herum, wir ziehen solche mit der Luft in die Nase, sie setzen sich an die innere angefeuchtete tunicam eine Weile an, dringen nachgehends bis an die tubulos nerueos und verursachen diejenige Empfindung, welche wir **den Geruch** zu nennen pflegen. Es sey uns erlaubt, alle diejenigen mineralischen Wesen, die auf jetzt beschriebene Art sich auflösen lassen und einen Geruch von sich geben, sie mögen nun ein Bergfett, ein Erdharz, Schwefel oder dergleichen seyn, mit dem allgemeinen Namen der **mineralischen brennbaren Wesen** zu belegen.

§. 28.

Schon oben ist erwiesen worden, daß sich mit den Erdtheilgen, woraus Steine erzeuget werden, auch andere mineralische Körper und mit denselben auch **mineralische brennbare Wesen** vereinigen. Sollen nun diese einen Geruch von sich geben, so müssen solche aufgelöset werden. Da nun die Wärme das vornehmste Auflösungsmittel derselben ist, so siehet man gar leicht, warum diejenigen Handlungen, die in und an den Steinen eine Wärme hervor bringen, zugleich dadurch auch einen Geruch aus ihnen heraus ziehen. Dahin gehöret, wenn man den Stein

reibet, ihn auf Kohlen leget, an den Stahl schläget, ihn mit einem Messer schabet und dergleichen, durch alle diese Handlungen wird eine Wärme hervor gebracht, welche gewisse in dem Stein befindliche Theilgen auflöset; und diese sind es, die wir durch den Geruch empfinden.

§. 29.

Da die Salze gleichfals geschickt sind, die sulphura aufzulösen und folglich dadurch einen Geruch zu verursachen, so ist ausser der Wärme schon die blosse Luft, in so fern sie mit gewissen höchst zarten Salztheilgen angefüllet ist, fähig, gewisse zarte schwefeligte Theile von den Oberflächen des Steins los zu machen und demselbigen dadurch einen Geruch zu verschaffen. Es giebt dahero Steine, die ohne eine merkliche Wärme riechen, sie behalten diesen Geruch so lange, als an ihnen Schwefeltheilgen sind, die aufgelöset und von der Luft getragen werden können. Es ist daher gar leicht begreiflich, warum ein Stein länger riechet, als der andere.

§. 30.

Liegt ein Stein, der auch nicht mit mineralischen brennbaren Wesen geschwängert ist, an einem solchen Orte, wo es viel dergleichen schwefeligte Dünste giebt, so geschiehet es, daß sich viele dergleichen in die unmerklichen Zwischenräume der Oberfläche begeben, und daher dem Stein, wiewohl nur auf eine kurze Zeit, einen Geruch verschaffen.

§. 31.

Wir haben oben §. 4. die besondern Eigenschaften derer Steine in zwey Classen gebracht. In der ersten stehen diejenigen, die wir vermittelst unsrer blossen Sinne, und zwar vermittelst des Gesichts, des Gefühls und des Geruchs, an ihnen wahrzunehmen pflegen, und von diesen

ist

ist bis hieher gehandelt worden. In die zweyte setzen wir diejenigen, welche wir an den Steinen vermittelst gewisser mit denenselben angestelten Versuche entdecken. Die Versuchsmittel sind der **Schlag**, der **Stahl**, die **Feile**, die **Politur**, das **Feuer**, und die **sauern Geister**.

§. 32.

Was den **Schlag** anlangt, so bemerken wir, wenn wir Steine vermittelst einer äusserlichen starken Gewalt zerschlagen, daß diese theils nicht von einerley **Härte**, theils nicht von einerley **Bruch** sind. Einige sind fester, einige weicher und lockerer, als andere, und pflegt man fünferley Grade der Härte derselben anzugeben [m]). Um den Grund dieser Verschiedenheit recht einzusehen, ist folgendes zu bemerken:

1. Das kleinste sichtbare Stäubgen oder Erdtheilgen ist aus vielen tausend kleinen Körpergen zusammen gesetzet, da nun diese bald heterogen, bald homogen sind, und folglich daher nach dem Unterschied ihrer Zusammensetzung, einen unterschiedenen Cohäsionsgrad haben müssen, so sind daher die Erdtheile, woraus Steine werden, bald lockerer, bald festerer. Dieser unterschiedene Grad ihrer Härte muß nothwendiger Weise einen grossen Einfluß in die daraus werdende Steine haben. Es giebt, wie oben erwiesen worden, vielerley Arten von Erden, deren Unterschied in dem Unterschiede ihrer Bestandtheile liegen muß. Da nun nach dem Unterschied der Bestandtheile auch die Cohäsionskraft unterschieden ist, so muß eine Erdart fester zusammen hängen können, als die andere. Sind die Erdtheile von einer solchen Beschaffenheit und Gestalt, daß viel Puncte derselben einander berühren können, so müssen solche

m) S. Wallerii Mineralreich, p. 52. der deutschen Ausgabe.

Theile eine stärkere Cohäsionskraft erweisen können, als wenn wenig derselben einander berühren.

2. Da die homogenen Theile vorzüglich das Vermögen haben, sich zusammen zu ziehen und zu cohäriren, so folget daraus, daß je reiner die Erde ist, desto ehe eine Cohäsion erfolgen müsse, wenn nichts zwischen ihr vorhanden, so diese Cohäsionskraft hindert.

3. Die mit fremden, als salinischen, sulphurischen und metallischen Theilen vermischte Erde erweiset nach dem Unterschied der fremden Theile eine unterschiedene Cohäsionskraft. Es können dahero Erdarten, die, vor sich gelassen, sonst fest zusammen hängen, durch die Vermischung mit heterogenen Theilen in ihrem Zusammenhange geschwächt werden. Im Gegentheil aber können eben dieselben Erdtheile, die, weil ihre uranfänglichen homogenen Theile so gleich mit heterogenen Körpern vermischt worden, dadurch viel von ihrer eigenen Cohäsionskraft verloren haben, durch andere dazwischen kommende stark bindende Körper in ihrem Zusammenhang gestärket werden. Oder, die innere Cohäsionskraft der Erdtheile kann durch dazwischen kommende fremde Körper theils nach deren wesentlichen Unterschied, theils nach dem unterschiedenen Grad der Mischung, bald erhöhet und verstärket, bald vermindert und geschwächt werden. Daraus folget, daß zwey und mehrere Erden, wenn sie mit einander versetzet werden, oftmals fester, als einfach zusammen halten. Es ist solches auch daher zu erweisen, daß, wenn gröbere Erdtheilgen mit zärtern vermischt werden, diese die leer gelaßne Zwischenräume ausfüllen, und dadurch natürlicher Weise die Berührungspuncte, folglich auch die Cohäsion vermehren können.

4. Daß

4. Daß die Verbindungen der mancherley Erden unter sich so wohl, als die unterschiedene Vermischung derselben mit andern mineralischen Körpern, der Grund von dem unterschiedenen Grad der Härte sind, der in dem Steinreich wahrzunehmen.

§. 33.

Wenn die Steine zerschlagen werden, so brechen sie nicht auf einerley Art. Einige, als die Hornsteine, zerspringen mehrentheils in muschelförmige Stücke, andere in ungleiche, spitzige und eckigte, als die Jaspisarten, die Kiesel, die Kalk- Gyps- und Sandsteine. Noch andere theilen sich beym Schlag in Platten und Scheiben, als die Schiefer, und wieder andere in viereckigte meist rhomboidalische Stücke, wie die Seleniten. Um den Grund von dieser verschiedenen Würkung einzusehen, so ist überhaupt zu merken, daß die Steine, die aus lamellis, Scheiben und Platten zusammengesetzt sind, eine doppelte Cohäsionskraft besitzen: die eine ist diejenige, welche die Theile einer jeden Scheibe und Platte unter sich haben, die andere ist diejenige, welche die Scheiben und Platten unter sich besitzen, woraus der Stein zusammengesetzt ist. Dieser doppelte Cohäsionsgrad ist entweder sich gleich oder ungleich. Ist das letztere, so ist entweder der Cohäsionsgrad der Theile grösser als der Cohäsionsgrad der Scheiben, oder es verhält sich die Sache umgekehrt, und da ist alsdenn der Cohäsionsgrad der Scheiben grösser, als der Cohäsionsgrad der Theile, woraus jegliche Scheibe besteht. Diejenigen Steine, die nicht aus lamellis, Scheiben und Platten zusammengesetzt sind, sondern aus einem Ganzen zu bestehen scheinen, haben zwar nur einen Cohäsionsgrad, dieser aber ist nicht an allen Orten eines Steines gleich stark, sondern an manchen Orten grösser, an manchen Orten

ten schwächer und geringer. Ist der Cohäsionsgrad eines solchen Steins gleich stark, so bestehet der Stein entweder aus gleichen, oder ungleichen Theilen in Ansehung ihrer Grösse. Bestehet er aus gleichen Theilen, so sind diese entweder sehr fein und zart, oder grob und körnigt. Auf alle diese Umstände müssen wir acht haben, wenn wir den Grund der verschiedenen Würkungen der Steine bey einem auf den Schlag erfolgenden Bruch gehörig erklären wollen.

§. 34.

Wir wollen nun insbesondere die vorhin angezeigten unterschiedenen Eigenschaften der Steine in Absicht ihrer Art, sich bey erfolgtem Schlage zu trennen, durchgehen und die Ursachen derselben anzugeben, uns bemühen:

1. Was diejenigen Steine, die aus den allerzärtesten Theilen bestehen und einen durchgängig gleichen Cohäsionsgrad haben, anlangt, so muß ein solcher Stein auf den Seiten desjenigen Flecks, den der Schlag trift, da am ersten spalten uud sich von einander begeben, wo er die wenigste Kraft zum Widerstande hat. Da nun bey einerley Cohäsionsgrade ein dicker Körper eine stärkere Kraft zum Widerstehen haben muß, als ein dünner, so muß der Spalt nach einem erfolgten Schlage nach den Oberflächen des Steins zu gehen, weil der Stein da allmählig dünner wird, und da weniger Kraft zum Widerstehen hat, folglich bricht ein solcher Stein in muschelförmige Theile, wie wir an den Achatarten sehen.

2. Doch kommt es hiebey, ausser der Beschaffenheit der Theile, vornehmlich mit auf die Entstehungsart an. Achate und alle Hornsteine brechen gemeiniglich in muschelförmige Theile, und zwar aus dem jetzt angegebenen Grunde. Diese Steinarten entstehen durch die Congelation eines mit

weni-

wenigen thonartigten Theilen gefärbten und trübe gemachten Wassers. Eine gleiche Entstehungsart haben nun zwar auch die Jaspisse, aber doch mit dem Unterschied, daß bey diesen das congelirende Wasser mit ungleich mehrern thonartigen Theilen geschwängert und davon nicht so wohl trübe, als dick und breyartig geworden. Da nun aber die Jaspisse nicht muschelförmig, sondern in ungleiche, spitzige und unbestimmte Stücke brechen, so schliesset man, daß die allzugrosse Menge trockener Erdtheile in einem zur Congelation geschickten Wasser, die durchgängige Gleichheit der Cohäsion hindere, und daß daher der Grund zu leiten, warum die Jaspisse nicht, wie die Hornsteine, in muschelförmige, sondern in spitzige, eckigte und unbestimmte Stücke brechen.

3. Sind die Theile des Steins bey einem gleichen Cohäsionsgrad, grob und gleichsam körnigt, so kann ein solcher Stein keine gleichen Flächen haben, sondern es ist auf solcher eine unzehlige Menge von Erhöhungen und Vertiefungen anzutreffen, man mag ihn spalten, wo man will. Die Erhöhungen sind mit untern Theilen und diese wieder mit andern verbunden, und weil sie mit solchen in und unter einander cohäriren, so kann sich ein solcher Stein nicht leicht nach der Fläche zu spalten, sondern wo der Schlag die Theile am meisten erschüttert und sie von einander trennet. Er muß also in ungleiche eckigte spitzige Stücke zerbrechen.

4. Eben dieses ist auch zu behaupten, wenn der Stein aus Theilen bestehet, die von ungleicher Grösse sind, wenn sich auch unter ihnen einerley Cohäsionsgrad finden solte, wie bey den allermeisten Arten der Kalk- und Gypssteine.

5. Ist der Cohäsionsgrad ungleich, so muß sich der Stein bey einem erfolgten Schlage da am ersten spalten, wo er die wenigste Kraft zum Widerstande hat, das ist, wo seine Theile nicht stark genung cohäriren. Der Grund von der geringern Cohäsionskraft kann theils darinnen liegen, daß an einem Ort mehr heterogene Theile befindlich, als an dem andern, theils daß die leimende Flüßigkeit nicht überall und an allen Orten in gleichem Maas gewesen, als der Stein verhärtet. Alle diese Steinarten brechen daher in ungewisse Stücke.

6. Viele Steine bekommen theils wegen der beygemischten heterogenen Theile, wenn sie den Cohäsionsgrad verhindern, theils weil ihre Theile bey der Verhärtung und Congelation näher zusammen treten, oftermalen bald merkliche, bald unmerkliche Ritze, wie wir an vielen Kieselarten wahrnehmen. Weil nun diese Steine da, wo Ritzen sind, fast gar nicht, oder nach sehr wenigen Berührungspuncten cohäriren, so muß sich der Stein, wenn man ihn zerschlägt, da am ersten spalten. Folglich brechen auch diese Steine in ungewisse Stücke.

7. Wenn man die lamelleusen durch die Congelation entstandenen Steine entzwey schläget, so brechen nicht alle in gleiche Flächen, sondern in ungewisse Stücke, weil die Cohäsionskraft der Scheiben oft zu stark ist, als daß die vermittelst des Schlages in ihnen hervorgebrachte Erschütterung eine Trennung dieser Scheiben verursachen solte.

8. Wenn sich die Erdtheile also über einander setzen, daß sie Schichten und Lager formiren, so hängen diese Schichten unter sich gemeiniglich nicht so fest zusammen, als die einzeln Theile eines jeden Schichts unter sich zusammen hängen. Folglich brechen solche Steine leicht in Platten und Scheiben, zumal wenn der Schlag an einem

sol-

solchen Ort geschieht, daß die obersten Theile der beyden an einander stossenden Flächen in eine gleich starke Erschütterung gerathen können.

9. Wenn eine mit zartem Kalk oder Gypsstaube geschwängerte Feuchtigkeit congeliret, und in Scheiben und Platten, wie das Eis, gestehet, so machen die beygemischten zarten heterogenen Theile, daß die Scheiben mit einander nicht so fest sich verbinden, als die Theile einer jeden Scheibe unter sich cohäriren. Solche Steine haben dahero eine doppelte Cohäsionskraft, eine stärkere und eine geringere, zugleich. Jene haben die Theile der Scheiben und Platten, diese die Platten selbst unter sich gemein. Die Cohäsionskraft der Scheiben und Platten kann wieder dem Grad nach unterschieden seyn, so daß z. E. die erste mit der zweyten stärker zusammen hängt, als die zweyte mit der dritten. Da nun nach erfolgtem Schlage diejenigen Theile sich zuerst von einander begeben, die die geringste Cohäsionskraft haben, so trennt sich diejenige Scheibe von der andern am ersten, wo bey einer sonst durchgängig gleichen Erschütterung die wenigste Cohäsionskraft gewesen. Das ist der Grund, warum sich verschiedene Steinarten, die zu den congelirten gehören, als das Fraueneis, die Seleniten, verschiedene Spatarten rc. in Scheiben und Platten spalten lassen.

10. Diejenigen Steine, die vermittelst einer Congelation entstanden, müssen, wenn sie sich spalten lassen, glatte und ebene Flächen haben, weil die zusammengetretene und zu einem Stein erhärtete flüßige Theile die zärtesten sind, die sich denken lassen. Diese Eigenschaft behalten auch diejenigen Steine, deren ehemaliger flüßiger Grundstoff mit höchst zarten Erdtheilgen geschwängert gewesen.

§. 35.

§. 35.

Der Stahl und das Reiben ist gleichfals ein Versuchsmittel, durch welches wir in gewissen Steinen eine besondere Eigenschaft erkennen (§. 31.). Einige Steine geben am Stahl Feuer und sprühen Funken von sich, andere hingegen thun solches nicht. Hier fragt sich nun, was ist der Grund von dieser Wahrnehmung und von dem unterschiedenen Verhalten der Steine am Stahl?

§. 36.

Wenn dasjenige zarte elastische Wesen, so wir den Aether zu nennen pflegen, in einem Körper zu dem höchsten Grad der Bewegung und Erschütterung gebracht wird, so macht dasselbe ihn glüend und er äussert dahero ein Licht. Ein solches Licht nehmen wir wahr, wenn wir einen Feuerstein an einen Stahl schlagen, und nennen es Funken. Dieses Licht ist nichts anders, als eine Würkung des auf den höchsten Grad erschütterten und in die heftigste Bewegung gesetzten Aethers. Diese Bewegung kann durch ein Reiben hervorgebracht weroen, und was ist der Schlag des Stahls an den Stein anders als ein geschwindes und heftiges Reiben, welches den in dem Stein befindlichen Aether in eine heftige Bewegung setzet?

§. 37.

Da nun aber nicht aller Schlag und nicht alles Reiben den Aether in eine solche Erschütterung bringen kann, daß der geriebene Körper ein Licht von sich giebt, so muß der Grund wohl allem Ansehen nach darinnen liegen, daß nicht alle Art des Reibens eine gleiche starke Bewegung des Aethers bewürken kann. Hievon aber ist das die Ursache. Je stärker und geschwinder das Reiben geschiehet, in eine desto stärkere und geschwindere Bewegung kommt

auch

auch der Aether. Soll das Reiben ein starkes Reiben seyn, so muß währendem Reiben keiner von den beyden Körpern, die an einander gerieben werden, weder im Ganzen, noch in seinen Theilen nachgeben, sondern ein jeder muß in den andern mit einer gewissen Heftigkeit würken. Denn, so bald der eine Körper nachgiebt, so bald kann der anstossende Körper ihn in keine solche Erschütterung bringen, als die Kraft seines Stosses ihn gebracht haben würde, wenn er nicht würde nachgegeben haben. Dabey muß das Reiben auch mit einer Geschwindigkeit geschehen; denn von der Geschwindigkeit des Reibens hänget die Geschwindigkeit der Bewegung des Aethers ab, je geschwinder aber diese ist, desto heftiger ist auch dessen Erschütterung. Hieraus läßt sich leicht einsehen, warum ein so genannter Feuer- oder Hornstein mit dem Stahle Feuer giebt.

1) Gehet hier ein Reiben vor. Denn wenn man mit dem Stahl Feuer schlägt, so ist dieses Schlagen eigentlich kein Schlag oder Stoß, sondern ein Streifen, es streifet der Stahl an dem Stein herunter, dis ist aber nichts anders als ein Reiben.

2) Dieses Reiben ist ein heftiges Reiben, denn das Streifen geschiehet mit einer gewissen Stärke.

3) Geschiehet es an zweyen harten Körpern, die währendem Reiben nicht nachgeben, und daher natürlicher Weise den Aether in eine heftige Erschütterung bringen müssen.

4) Ist dieses heftige Reiben auch ein geschwindes Reiben, denn der Stahl streifet am Stein geschwind herunter, und die Erfahrung lehrt, daß ein langsames Herunterziehen des Steins am Stahl keine Funken zuwege bringen wird.

§. 38.

Aus diesen Wahrnehmungen läst sich nunmehr erklären:

1) **warum einige Steine vermittelst des Stahls viel und stark Feuer von sich geben.** Das thun alle Steine, die einen vorzüglichen Grad der Härte besitzen. Dahin gehören die Quarze und Hornsteine. Weil diese während des Schlages mit dem Stahl nicht nachgeben, so ist die Erschütterung des Aethers desto heftiger.

2) **Warum einige wenig Feuer geben.** Das sind diejenigen Steine, die nicht so hart, als Quarz- und Hornsteine sind. Diese setzen zwar wohl den Aether in eine Erschütterung, sie ist aber wegen des mindern Widerstandes des Steins nicht so heftig, als wie bey denjenigen Steinen, die einen grössern Grad der Härte besitzen:

3) **Warum noch andere gar kein Feuer geben.** Das sind solche, deren Theile in dem Augenblick, da der Schlag und das Reiben geschieht, dadurch nachgeben, daß sie sich von den übrigen wegen ihrer geringen Cohäsionskraft losreissen. Es kann dahero der Stahl, weil sie durch das Nachgeben nicht entgegen würken, keine heftige Erschütterung in ihnen hervorbringen, und kann dahero der Aether auch in keine dergleichen Bewegung gebracht werden. Von dieser Art sind die Kalk- und Gypssteine, die Spatarten, und alle andere lockere und weiche Steine.

4) **Warum noch andere an einem Orte Feuer geben, an dem andern keines.** Die das thun, sind solche Steinarten, die aus weichen und harten Theilen zusammengesetzet sind, und dabey eine ungleiche Cohäsion haben. Trift der Stahl solche Flecke, wo sich Quarztheilgen

in einem festen Cohäsionsgrad befinden, so giebt er Feuer, trift er im Gegentheil solche Orte, wo Kalk, Gyps und dergleichen befindlich, so giebt er keines.

§. 39.

Da durch das Reiben die Körper zu electrischen Erscheinungen also geschickt gemacht werden, daß einige derselben selbst electrisch werden, andern hingegen die electrische Kraft vermittelst eines electrischen Körpers mitgetheilet werden kann, die Steine aber überhaupt, wie andere Körper, eine electrische Kraft besitzen, und unter solchen die Edelsteine, die Crystalle, die Flüsse und verschiedene undurchsichtige Steine zu den so genannten ursprünglichen electrischen Körpern, das heist, zu solchen gehören, die durch das Reiben electrisch werden und andern ungeriebenen ihre electrische Kraft mittheilen: so ist nöthig, da wir von den durch das Reiben der Steine sich ereignenden Würkungen handeln, auch von dieser den Steinen zukommenden Eigenschaft etwas zu gedenken.

§. 40.

Es wäre zu weitläuftig und wider meine Absicht, die ganze Lehre von der Electricität hier vorzutragen. Wer etwas gründliches hievon lesen will, kann unsers berühmten Hrn. Prof. Suckows Naturlehre §. 597. seq. lesen. Ich werde hier nur so viel sagen, als ich nöthig habe, die in dem Steinreich vorkommenden Erscheinungen zu erklären und begreiflich zu machen. Durch das Reiben werden die Theile eines elastischen Körpers in eine Erschütterung und zitternde Bewegung gebracht. Geschiehet dieses, so wird eben dadurch der in einem solchen Körper sich befindende Aether gleichfals erschüttert und in Bewegung gesetzt. Ist der Aether in eine Bewegung ge-

setzt, so dringt er am meisten dahin, wo er den wenigsten Widerstand findet, folglich ergießt er sich gleichsam nach allen Gegenden heraus in die freye Luft rings um den erschütterten Körper herum. Je weiter er aber sich von diesem Körper in der Luft entfernet, desto mehr Raum findet er, sich auszubreiten. Es muß daher der Aether desto dichter seyn, je näher er dem erschütterten Körper ist, und desto dünner, je weiter er sich von solchem entfernet. Er stelt dahero gleichsam einen ätherischen Dunstkreis vor, oder, welches einerley ist, er bekommt eine electrische Atmosphäre, die wegen des allmählig abnehmenden Raums immer dichter und dichter wird, je näher sie dem erschütterten Körper kommt. Wenn sich eine zarte flüßige Materie an einen Körper hänget, der nicht sattsame Kraft zum Widerstande hat, so ziehet sie ihn nach derjenigen Seite hin, wo sie ihn am meisten berühren und sich ihm anhängen kann. Es muß daher ein solcher Körper, der an eine electrische Atmosphäre stößt, von diesem zarten flüßigen Wesen, woraus die Atmosphäre besteht, nach der Oberfläche desjenigen Körpers, um welchen sich diese Atmosphäre befindet, hingezogen werden, weil dieses flüßige Wesen sich nach desto mehr Berührungspuncten ihm anhängen kann, je dichter dasselbe zu nächst an der Oberfläche eines solchen Körpers ist. Der angezogene Körper hat seinen eigenen Aether in und bey sich, dieser wird durch die ihn berührende und an ihn stossende ätherische Atmosphäre des andern gleichfals in eine Erschütterung gebracht, und erhält dadurch eine eigene Atmosphäre. Da nun aber diese beyde ätherischen Atmosphären durch entgegen gesetzte Richtungen sich anstossen, so kann dadurch der angezogene Körper von demjenigen, an den er angezogen worden, wieder abgestossen werden.

§. 41.

§. 41.

Erweget man dieses genau, so lassen sich daher die Erscheinungen des vornehmsten electrischen Körpers im Steinreich, nehmlich des Tourmalins, gar leicht erklären. Es hat derselbe sehr viel electrische Materie bey sich, welches seine bräunliche Farbe zu erkennen zu geben scheint, die von einer innigsten Vermischung eines Erdharzes zeuget. Er ist dahero auch gewissermassen leichter als andere Edelsteine. Wird nun derselbe auf Kohlen gelegt, so wird dadurch der in demselben befindliche Aether in eine Bewegung gesetzt, er dringt aus ihm heraus, und verschaft ihm dadurch eine ätherische Atmosphäre. Stösset nun dieselbe an die herum liegende Asche, so ziehet sie solche als einen sehr leichten Körper in kleinen Flocken an sich, die alsdenn von dem eindringenden und durchströhmenden neuen Aether wieder fortgestossen wird n).

§. 42.

Da der Aether als ein höchst zartes elastisches flüßiges Wesen alle Körper durchdringet, und sein Daseyn durch die vermittelst des Reibens desselben entstehende Wärme sattsam verräth: so fragt sich billig, warum nicht alle Steine, da sie doch alle vom Aether durchdrungen werden, eine gleiche electrische Kraft erweisen? Vermuthlich liegt der Grund hiervon theils in dem Aether selbst, der in dem Körper ist, theils in den Bestandtheilen des Körpers, mit welchen er verbunden ist. Was den Aether selbst anlangt, so muß wohl von dem Grad der Quantität

n) Die nähern Umstände des Tourmalins und in wie fern ihm gewisser massen eine Art einer magnetischen Kraft beygelegt werden kann, übergehen wir hier mit Stillschweigen. Eine Abhandlung von ihm, die den Hrn. Prof. Aepinus zum Verfasser hat, findet sich im zwey und zwanzigsten Theil des Hamburgischen Magazins, p. 439.

desselben die Beschaffenheit seiner Würkungen mit abhangen, so daß eine geringe Quantität nicht eben dieselbe Würkung auf gleiche Art hervorbringen kann, wie eine grössere. Es kann daher theils die allzu grosse, theils die allzu geringe Menge des bewegten Aethers eine Verschiedenheit in den Würkungen verursachen. Da nun aber der Aether nur die leeren Zwischenräumgen des Körpers füllet, diese aber nach dem Unterschied der Steinarten bald gros, bald klein, bald viel, bald wenig sind: so folget daraus, daß nicht einerley Quantität des Aethers in den so mancherley Steinarten angetroffen werden könne. Diese Verschiedenheit aber kann verursachen, daß die Würkungen des bewegten Aethers nach dem Unterschied der Steine unterschieden seyn. Die verschiedenen Bestandtheile des Körpers können auch das ihrige beytragen. Vielleicht kann sich dieses zarte flüßige Wesen, so wir den Aether nennen, mit gewissen Bestandtheilen der Steine näher und inniger vereinigen, als mit andern. Es kann dahero auch bey einigen durch die Bewegung und Erschütterung leichter ausströhmen, leichter erschüttert werden, sich leichter nach gewissen Gesetzen, die uns noch unbekannt sind, bewegen, als bey andern, welches alles in Absicht auf die von der Bewegung des Aethers abhangenden Würkungen eine grosse Verschiedenheit verursachen muß.

§. 43.

Zu der electrischen Kraft der Steine gehöret auch ihre Phosphorescenz oder diejenige Eigenschaft, da sie, wenn sie schnell gerieben, oder warm gemacht, oder von Lichtstrahlen berühret werden, so gleich nachher im Dunkeln leuchten oder einen Schein von sich geben. Es ist dieses nichts anders, als eine Würkung des in eine starke Bewegung gesetzten Aethers, als wodurch der Schein und

das Licht hervorgebracht wird. Alles dasjenige, was den Aether eines Körpers in eine starke Bewegung setzen und ihn erschüttern kann, wohin das Reiben, die von aussen einem Körper durch Feuer und Kohlen mitgetheilte Wärme, die auf den Körper fallende Lichtstrahlen und dergleichen gehören, alles dieses ist auch vermögend, einen Körper zu einem scheinenden und leuchtenden Körper zu machen *).

§. 44.

Durch die Feile lernen wir auch gewisse besondere Eigenschaften an den Steinen erkennen (§. 31.). Einige, und zwar die meisten, nehmen den Feilstrich an, das ist, die Feile reisset an denjenigen Orten, wo sie den Stein angreift, kleine zarte Theilgen desselben los. Andere thun solches nicht, wie wir solches an den meisten der ächten Edelsteine, sonderlich an den Diamanten wahrnehmen. Der Grund davon liegt in dem Cohäsionsgrad, den die Theile eines Steins unter sich haben. Ist derselbige so gros, daß die Feile keine derselben losmachen kann, sondern sie bleiben ohne Veränderung mit einander verbunden: so ist dis der höchste Cohäsionsgrad, den ein Stein haben kann. Da nun die kleinern Theile weit ehe zu einer Cohäsionsstärke geschickt sind, als die gröbern, weil sie nach mehr Berührungspuncten cohäriren können: so müssen diejenigen Theile, welche keinen Feilstrich leiden, aus den allerzärtesten Theilen bestehen. Doch darf man daraus nicht den Schluß machen, daß darum alle andere Steinarten, die den Feilstrich annehmen, aus gröbern Theilen bestehen müssen. Denn da die Cohäsionskraft eine äusserliche und in-

 nerliche

*) Von den phosphorescirenden Steinen ist vor andern die erste Fortsetzung der Lithogeognosin des Hrn. Prof. Potts p. 39. u. f. nachzulesen.

nerliche ist, so kann die äussere durch allerhand Zufälle gehindert werden, daß sie sich nicht genung würksam erweisen kann.

§. 45.

So nehmen auch nicht alle Steine eine Politur an (§. 31.). Wenn ein Stein poliret werden soll, so soll eigentlich seine Fläche zu einer glänzenden Fläche gemacht werden. Soll dieses geschehen, so muß dieselbe in einen solchen Zustand versetzet werden, daß diejenigen Lichtstrahlen, die darauf fallen, ohne ihn zu durchdringen, sich nicht auf der Fläche brechen, sondern wiederum zurück in unser Auge fallen. Da nun aber die auf der Oberfläche des Steins befindliche oft unmerkliche Erhöhungen und Vertiefungen die Ursache von der Brechung der Lichtstrahlen sind, so muß der Stein eine Politur oder eine glänzende Fläche erhalten, wenn gedachte Ursache wegfält; das ist, man nimt von der Oberfläche des Steins, so viel möglich, die Erhöhungen und Vertiefungen hinweg. Ist nun das Gefüge des Steins also beschaffen, daß seine Oberfläche die Erhöhungen und Vertiefungen verlieren kann, so kann ein solcher Stein auch eine Politur annehmen. Dieses aber geht nicht bey allen an, und liegt der Grund davon theils in der Beschaffenheit der Theile, die cohäriren, theils in dem unterschiedenen Cohäsionsgrad. Was den Cohäsionsgrad anlangt, so kann ein Stein aus zarten Theilen bestehen, weil selbige aber nicht stark genung cohäriren, so bleiben in einem solchen Stein viel unmerkliche leere Zwischenräume, durch welche die Lichtstrahlen fallen; und weil sie durch ihre wiederholten Brechungen immer schwächer werden, so verlieren sie sich endlich, ohne den Stein zu erleuchten und durchsichtig zu machen. Ein lockerer Stein also, oder ein Stein, dessen Theile einen sehr geringen Co-

hasions-

häsionsgrad haben, ist, wenn er auch aus zarten Theilen bestehet, dem ohnerachtet ordentlicher Weise weder durchsichtig, noch auch zur Politur geschickt. Eben so trägt auch die Beschaffenheit der Theile das ihrige zu dieser unterschiedenen Würkung bey. Ein Stein, der aus groben Theilen bestehet, wie z. E. die meisten Sandsteine, die gemeinen Kalk- und Gypsarten sind, kann vermittelst der äusserlichen Cohäsionskraft ein ziemlich fester Stein seyn, er ist aber darum zur Politur nicht fähig. Denn da es aus groben Theilen bestehet, so können diese Theile wegen ihrer ungleichen Spitzen und Ecken sich nicht so fest zusammen begeben, daß sich nicht in ihnen eine unendliche Menge von leeren theils merklichen, theils unmerklichen Zwischenräumen finden solte. Können nun diese nicht weggeschaft werden, so kann auch ein solcher Stein keine Politur annehmen, weil sich die meisten Lichtstrahlen in solchen leeren Zwischenräumgen theils verlieren, theils, wegen der groben Theile des Steins, die natürlicher Weise viel Erhöhungen und Vertiefungen auf der Fläche des Steins verursachen, brechen, ohne in unser Auge zu fallen.

§. 46.

Die sauren Geister und das Feuer sind bisher die Favoritprobe vieler Steinliebhaber gewesen, um durch solche gewisse besondere Eigenschaften an den Steinen zu erforschen (§. 31.). In Ansehung der sauren Geister pflegt man sich sonderlich des Scheidewassers zu bedienen. Man bringt von solchem etwas auf den Stein, und giebt Achtung, ob auf dem Ort, den das Scheidewasser berühret, ein Brausen entstehet. Ist nun dieses, so heist es, der Stein ist kalkartig, von alcalischer Natur, und muß von denenjenigen abgesondert werden, die mit sauren Geistern nicht brausen.

§. 47.

Die Lehre von den alcalischen und sauern Wesen gehöret eigentlich nicht hieher. Nur so viel ist nöthig hier anzuführen, daß in allen denjenigen Körpern des Mineralreichs, denen man ein alcalisch Wesen beyleget, sich ein brennbares Wesen befindet, oder, um mich deutlicher auszudrucken, es hat sich mit der Erde die Materie des Feuers vermischt, und gewisse Feuertheilgen sind mit den Erdtheilgen in einem solchen Körper mit einander verbunden. So lange nun jene in Ruhe sind und in keine Bewegung gesetzt werden, können sie auch durch die Wärme ihr Daseyn nicht zu erkennen geben, wie aus den Grundsätzen der Physik hinlänglich bekannt. Ausser den alcalischen Wesen giebt es gewisse Säuren, welche, als Säuren, das Vermögen haben, dasjenige, so sie berühren, zusammen zu ziehen. Da nun das Zusammenziehen der berührten Körper natürlicher Weise eine Bewegung unter ihnen verursachen muß, so kann man den Säuren, vermöge ihrer ihnen eigenen zusammenziehenden Kraft, mit Recht ein Vermögen zuschreiben, die Theile des Körpers, die sie berühren, in Bewegung zu setzen. Bringt man nun eine Säure auf einen alcalischen Körper, so werden dadurch die mit den Erdtheilgen verbundene Feuertheilgen so gleich in eine Bewegung gesetzet, und zugleich die bisher in dem alcalischen Körper befindliche Lufttheilgen frey gemacht. Die Bewegung der Feuertheilgen, welche durch die entstandene Bewegung der frey gemachten Lufttheilgen vergrössert wird, verursachet die Wärme, und also entstehet an dem Ort, wo sich die Säure mit einem alcalischen Wesen vereinigt, eine Wärme. Da nun die Wärme das in dem alcalischen Körper befindliche brennbare Wesen, welches aus der mit der Erde vermischten Materie des Feuers entstehet, in die allerzärtesten Theile auflö-

auflöset, die in die Luft übergehen, so entstehet an dem Ort ein Dunst, der mit einem Brausen verbunden ist, als welches die schnelle Bewegung und Auflösung gedachten brennbaren Wesens verursachet.

§. 48.

Soll diese Würkung von der Säure in einem alcalischen Körper hervorgebracht werden, so müssen die Theile desselben in einem solchen Grad der Cohäsion sich befinden, daß sie der zusammenziehenden Kraft der Säure nicht hinlänglich genug widerstehen können, sondern sie müssen von derselbigen aufgelöset, zusammengezogen und dadurch in eine Bewegung gesetzt werden können. Sind daher die Erdtheile eines Körpers so fest und innigst mit einander vereiniget, daß sie sich nicht zusammen ziehen lassen, so kann auch keine Bewegung, keine Wärme, kein Brausen, kein Dunst erfolgen. Es können dahero Körper viel alcalisches bey sich haben, die demohnerachtet nicht brausen, wenn man gleich auf dieselbigen eine Säure bringt. Wir können dahero von dem Mangel dieser Würkung auf den Mangel des alcalischen in einem Körper keinen sichern Schluß machen, und sind also die sauren Geister kein völlig gewisses und sicheres Mittel, die Steinarten zu prüfen.

§. 49.

Die Steine theilet man, nach dem verschiedenen Verhalten im Feuer, in glasartige, kalkartige, gypsartige und thonartige Steine. Wir wollen den Scheidekünstlern diese ihre Favoriteintheilung gerne lassen. Sie haben solche auch nöthig, wenn sie gute Schmelztiegel brennen, Glas machen, Porcellän und dergleichen erfinden wollen. Können aber nicht umhin, die Worte eines der grösten Chymiekundigen Gelehrten unserer Zeit, des berühmten

ten Potts p), hieher zu setzen, eines Mannes, der sich die allermeiste Mühe gegeben hat die Eigenschaften der Steine im Feuer zu untersuchen: „Es findet sich unter allen „den reinern Steinen in dieser Art kein einziger, der sich „per se vitresciren und zu Glas schmelzen lasse; wenn „ich aber Salze, oder metallische Körper beisetze, so lassen „sich nicht nur diese, sondern auch alle andere übrige Ar„ten vitresciren, und so können sie alle glasartig genen„net werden, ob wohl eines von dem andern eine grös„sere Menge des Zusatzes erfordert. Selbst die restri„ction machet es nicht aus, daß diese Concreta des„wegen hauptsächlich müsten glasartig genennet werden, „weil sie eines wenigern Zusatzes bedürfen, und daher „leichter vitresciren, als die übrigen, denn das ist nicht „allgemein, sondern leidet seine wichtigen Ausnahmen, in„dem verschiedene concreta unter die glasartigen erschei„nen, welche, um würklich zu Glas gemacht zu werden, „weit mehr Zusätze erfordern, als alle die übrigen Arten „von Erden und Steinen, von denen man sonst vorgiebt, „daß sie sich schwerlicher vitresciren lassen, wie man sol„ches bey verschiedenen Edelgesteinen erfahren kann, und „ich es insbesondere bey dem sächsischen Topas gesehen und „bey dessen Untersuchung mit mehrerm angemerket habe. „Hingegen alle die erdigten und steinigten Concreta, die „sich ohne Zusatz im Feuer zu Glas schmelzen lassen, und „also den Namen der Vitrescentium eigentlich verdie„nen, sind offenbar keine einfache, sondern zusammenge„setzte Concreta.„ Wer siehet nicht hieraus, daß die Würkung des Feuers in Absicht auf die Verglasung der Steine nicht blos von den Bestandtheilen, sondern von der Beymischung heterogener Theile, die bey vielen Stein-

p) In der ersten Fortsetzung seiner Lithogeognosie p. 28.

arten oft etwas zufälliges seyn kann, abhanget. Wie unsicher ist daher dieser Eintheilungsgrund? und wie schlecht beobachtet man die Divisionsregeln einer gesunden Logic, wenn man die glasartigen Steine von den thonartigen, die eben so gut wie alle andere, nach dem Zeugniß des berühmten Potts, zur Verglasung geschickt gemacht werden können q), unterscheidet. Eben dieser Umstand scheint den geschickten Herrn **Carl Friedr. Zimmermann** r) bewogen zu haben, so ein grosser Kenner und Liebhaber der Chymie er sonst ist, sich wider die Eintheilung der Steine nach ihren Verhältnissen im Feuer, zu erklären. „Ich „glaube, spricht er, daß ich genung von dem Verhältniß „der Steine zum Feuer gesagt, welches andere wohl noch, „als Grundsätze von ihren künstlichen Handgriffen, zum „Geheimniß machen würden, es ist aber von mir in der „Absicht geschehen, dem Leser zu versichern, daß ich die „Versuche der Steine durchs Feuer hoch halte, daß ich „auch daraus nützliche Wahrheiten zu entdecken, vor dien„lich halte, ich muß aber auch zugleich bekennen, daß „ich es nicht thun, und die Arten der Steine nach ihrem „Verhältniß in einen Feuergrad eintheilen würde.„ Dem mag nun seyn, wie ihm will, so erfordert es unsere Absicht, die physischen Ursachen von den verschiedenen Würkungen, welche einerley Grad des Feuers in unterschiedenen Steinarten hervorbringet, anzugeben. Wir finden, daß derjenige Grad des Feuers, der einige Steinarten zum

Fluß

q) Sonderlich haben die Versuche mit den Brennspiegeln dargethan, daß fast kein Körper auf der Erde sey, der nicht durch ein heftiges Feuer geschmelzet und verglaset werden könne. Siehe unter andern die hist. de l'academie des sciences vom Jahr 1699. p. 90. die memoir. vom Jahr 1702. p. 141. u. w. 1709. p. 162.

r) In den Anmerkungen zu Henkels kleinen mineralogischen Schriften p. 446.

Fluß und zur Verglasung bringt, andere hart, und noch andere mürbe und locker machen kann. Diejenigen, welche durch das Feuer schmelzen, fliessen nicht auf einerley Art. Einige kommen zu einem dünnen Fluß, da hingegen andere dicklich und gleichsam breyartig werden. Diejenigen, welche im Feuer erhärten, erlangen einen unterschiedenen Grad der Härte, und von denen, welche durch das Feuer mürbe und locker werden, zerfallen einige in Kalk, andere in Gyps. Und das sind nicht die einzigen Würkungen, die das Feuer bey den Steinen verursacht. Es sind noch gewisse Nebenwürkungen, die mit jenen oftmals verbunden sind, und die gleichfals das Feuer in den Steinen hervorbringt. Die durchsichtigen können durch das Feuer ihre Durchsichtigkeit, die gefärbten ihre Farbe, die glänzenden ihren Glanz verlieren. Manche bekommen Risse und zerspringen in Stücken, andere hingegen thun solches nicht.

§. 50.

Aus dem, was oben von der Entstehung der Steine gesaget worden, erhellet zur Gnüge, daß der Grundstoff bey einigen eine trockene, bey andern eine flüßige Materie sey. Wenn die flüßige Materie durch eine Congelation gesteht, so wird dadurch der Grund zu den so genannten congelirten Steinen gelegt. Die Congelation hat ihren Grund in der Entweichung der Feuertheilgen. Es muß dahero die Congelation aufhören, wenn die entwichenen Feuertheilgen ihre vorige Stelle in dem Körper wieder einnehmen. Folglich müssen die wieder ersetzten Feuertheilgen den Körper in einen flüßigen Zustand gewissermassen wieder setzen können, nur mit dem Unterschied, daß eine weit grössere Menge und ein weit grösserer Grad der Bewegung, als vorhin, nöthig ist, die so fest mit einander

ver-

verbundene Theile zu trennen. Denn da das flüßige Wesen, woraus die congelirten Steine entstehen, entweder grössentheils aus homogenen oder doch wenigstens aus den allerzartesten Theilen besteht, so müssen sie einen sehr hohen Cohäsionsgrad erlangen; welches auch die Erfahrung bestätiget, massen, wo nicht alle, doch die mehresten derselben am Stahl Feuer schlagen. Es gehöret dahero eine sehr grosse Gewalt dazu, die kleinesten Theile eines solchen Steins wieder von einander zu trennen, und eben daher wird eine grosse Menge Feuertheilgen und die heftigste Bewegung, dieses zu bewürken, erfordert.

§. 51.

Wenn nun aber die Feuertheilgen einen solchen Körper auf das innigste durchdrungen, warum erhalten sie denn denselben nicht, wie vorhin, als er ein flüßiges Wesen war, in seinem flüßigen Zustand? Wenn die Feuertheilgen entweichen, so nehmen sie von demjenigen flüßigen Wesen, aus dem sie entweichen, die zartflüßigsten Theile in einem bald merklichen, bald unmerklichen Dunst mit sich fort. Dieser zartflüßige Dunst war vorher durch das ganze fluidum verbreitet, hinderte die allzu genaue Vereinigung der übrigen flüßigen Theile, und erhielte eben dadurch dieselbe mit in einem flüßigen Zustand. Dieser zartflüßige Dunst hat darinnen mit der Luft eine Aehnlichkeit, daß beyde wegen ihrer gar zu zarten und grossen Flüßigkeit nicht gefrieren. So lange dahero jener durch die Theile eines etwas zähern fluidi verbreitet ist, so lange kann dasselbe nicht congeliren, nehmen aber die Feuertheilgen solchen mit sich weg, so können die zurück gebliebenen Theile näher zusammen treten, sich mit einander stärker verbinden, und dann wird alsdenn nach und nach aus einem vorhin flüßigen Körper ein solider und fester. Weil

nun

nun aber dieser zartflüßige Dunst demjenigen Stein, der durch die Hitze wiederum zum Fluß gebracht wird, fehlet, und dahero, wenn die Feuertheilgen bey der Erkaltung nach und nach entweichen, nichts vorhanden ist, so die durch die Hitze von einander getriebenen Theile des festen Körpers an ihrer genauen und festen Vereinigung, wie vorher, hindern kann, so kann natürlicher Weise ein in Fluß gebrachter Stein nicht flüßig bleiben, sondern er muß so gleich bey erfolgender Erkaltung wieder hart werden. Hiezu kommt noch ein Umstand, der nicht aus der Acht zu lassen. Nach den Versuchen des Herrn von Mairan [s]) ist die Ausdünstung des Eises sehr stark, und daher kommt es, daß ein gefrorner Körper, der lange Zeit in dem gefrornen Zustand erhalten worden, längere Zeit zum Aufthauen und Schmelzen braucht, als ein anderer. Solte es mit der Congelation im Steinreiche nicht eben so beschaffen seyn, wo ein congelirter Körper viele hundert Jahre oftmals alt ist? Wie viele unendlich zartflüßige Theile sind ihm durch die allmählige Ausdünstung nach und nach entgangen, die ihn in dem ehemaligen Stand der Flüßigkeit erhalten würden, wann seine übrigen fest verbundenen Theile durch das Feuer wären getrennet worden.

§. 52.

Wenn ein Stein durch die Hitze zum Fluß gebracht wird, so ist dieser Fluß bey einigen dünn und zart, bey andern hingegen dicklich, auch wohl gar wie ein Brey. Der Grund liegt gröstentheils in der Menge der dem fluido, als es congeliret, beygemischt gewesenen heterogenen trocknen Theile. Ist es z. E. mit einer Thon- oder Kalkerde vorher stark gesättiget gewesen, so, daß es schon vor der Congelation keinen zarten Fluß machte, sondern ein dick-

s) In der Abhandlung vom Eise, p. 238.

dickliches breyartiges Wesen war, so kann ein solcher Stein vor sich im Feuer den Grad der Flüßigkeit nicht erlangen, den ein reiner von heterogenen trocknen Theilen meist befreyt gewesener Stein erlanget. Ein Beyspiel davon haben wir an den Spaaten. Der Kalk- und Gypsspaat ist vor seiner Congelation ein aus Wasser und vieler Kalk- oder Gypserde zusammengesetzter Brey, da nun durch die Hitze das wenige zurück gebliebene congelirte fluidum meist wegdunstet, so bleibt daher nur grôstentheils die Kalk- und Gypserde zurück. Ganz andere Bewandniß hat es mit dem Flußspaat, dieser ist vor der Congelation weit flüßiger und enthält eine grössere Menge vom fluido, als der Kalk- und Gypsspaat. Er ist dahero gemeiniglich zum Fluß zu bringen.

§. 53.

Die aus reinen Thonerden durch ein Sediment entstandenen Steine bestehen aus trockenen homogenen und sehr zarten Theilen. Sie haben dabey kein congelirtes, im Feuer wieder flüßig werdendes *), sondern an dessen statt vielmehr ein brennbares Wesen bey sich. Weil sie aus keiner flüßigen, sondern aus einer trockenen Materie zusammengesetzet sind, so werden die reinen thonigten Steine in demjenigen Feuergrad, der congelirte Steine schmelzet, nicht flüßig, wovon der Grund in der Natur ihrer ersten Bestandtheile liegen muß. Sie sind grôstentheils aus homogenen Theilen zusammen gesetzet, und haben dahero ein desto grösseres Vermögen, durch die Cohäsion zu einer grossen Festigkeit zu gelangen, wozu die Zartheit ihrer Theile, weil sie ihnen viel Cohäsionspuncte verstattet, ein

*) Wir reden hier nur von dem Grad des Feuers, der andere Steine zum Fluß bringt.

ein nicht geringes beyträgt. Sie besitzen dabey brennbare Theile, und kann daher die Materie des Feuers, durch die von der äusserlichen Hitze hinein getriebene Feuertheilgen, in eine desto stärkere Bewegung gebracht werden. Hiezu kommt noch, daß die leeren Zwischenräume eines Steins, in welcher sich die Feuertheilgen aufhalten können, desto enger seyn müssen, je zarter die Theile desselben sind. Sind nun in solchen engen Zwischenräumen viel Feuertheilgen, so müssen sie, wenn sie in eine Bewegung gerathen, mit desto mehrerer Gewalt drucken, je mehr derselben vorhanden, und je grösser ihre Bewegung ist. Sie trennen dahero auch gewisse zarte Theile des Thons und machen sie flüßig. Aber eben durch diese flüßigen Theile werden die Berührungspuncte der trockenen Theile um ein ansehnliches vermehret, und folglich werden die thonartigen Steine in dem oben bemerkten Feuergrad desto härter. Ist die Gewalt der bewegten Feuertheilgen in selbigen grösser als der Zusammenhang seiner Theile, so verursacht solches in dem Stein auch Spalten und Risse.

§. 54.

Bey andern Steinen würket das Feuer das Gegentheil, sie werden in eben dem Feuergrad, der einige schmelzet, andere härtet, mürbe und locker, sie brennen zu Kalk, oder zu Gyps. Der Grund davon liegt darinnen: Die Kalksteine bestehen aus gröbern Theilen, als die Bestandtheile des Thons sind, und haben mehr heterogene Theile, als der Thon, bey sich. Denn man findet in ihnen nicht nur ein brennbares, sondern auch ein salinisches Wesen. Eben aus diesem doppelten Grunde können sie keine so starke Cohäsionskraft wie die thonigten Steine haben. Hierzu kommt noch der Umstand: Der Grund

ihrer Cohäsion ist nicht blos in dem natürlichen Vermögen ihrer Bestandtheile, (die theils wegen ihres nicht allzu feinen Korns, theils wegen beygemischter fremdartigen Theile nicht stark vor sich cohäriren können,) sondern mit vornemlich in einer sie durchdrungen leimenden Flüßigkeit zu suchen. Diese Umstände zusammengenommen machen, daß die Kalksteine im Feuer locker werden müssen. Dieses löset das flüßige Wesen auf, und führet es, wie ein Dunst, zu sammt dem darinnen enthaltenen brennbaren Wesen, wo nicht ganz, doch gröstentheils fort. Damit wird dem Kalkstein sein bestes Bindungsmittel mehrentheils entzogen. Nunmehro ist die Kraft der in Bewegung gesetzten Feuertheilgen grösser, als sein noch übriges Cohäsionsvermögen. Es dringen dahero die Feuertheilgen überall durch und machen die noch schwach zusammenhangenden Theile durch ihre Bewegung locker. Er erlangt dadurch viel leere Zwischenräume, die Luft kann nun überall durchdringen, diese, als ein feuchtes Wesen, schmelzet nun vollends die zurück gebliebenen salinischen Theile, die die Kalkerde noch etwas zusammengehalten. Es muß also ein gebrannter Kalkstein endlich in der Luft zerfallen. Da die Gypserde eine mit einer Vitriolsäure geschwängerte Kalkerde ist, so veroffenbaret das Feuer an den Gypssteinen gleiche Würkungen.

§. 55.

Ausser diesen Hauptwürkungen, welche das Feuer an den Steinen äussert, finden sich zugleich mit solchen verschiedene andere oftmals vereinbaret. Die durchsichtigen Steine können durch das Feuer ihre Durchsichtigkeit, die gefärbten ihre Farben, die glänzenden ihren Glanz verlieren. Manche platzen und zerspringen im Feuer. Was

die Durchsichtigkeit anlangt, so ist schon oben bemerket worden, daß wenn ein Körper diese Eigenschaft haben solle, er, so viel möglich, aus gleichartigen Theilen bestehen müsse, daß ferner diese Theile einander möglichst berühren und sich dabey in einer solchen ordentlichen Lage befinden müssen, daß die Lichtstrahlen durch die unmerklichen Hölungen durchdringen können, ohne durch Zwischenkörper aufgehalten zu werden, die von den andern in Ansehung ihrer Dichtigkeit sehr unterschieden sind. Kommen daher die Theile eines solchen Körpers aus ihrer gehabten ordentlichen Lage, so kann dadurch derselbige eine merkliche Abnahme seiner vorigen Durchsichtigkeit erleiden. Wir sehen solches, wie auch schon oben bemerket worden, an dem Glase. Dieses ist durchsichtig, stösset man es zu Pulver, so verlieret es seine Durchsichtigkeit. Was ist hiervon der Grund anders, als daß dessen innigst verbundene Theile getrennet werden, und in eine andere Lage gekommen. Fast eine gleiche Bewandniß hat es mit den durchsichtigen Steinen im Feuer. Ist der Grad desselben so heftig, daß er die Theile desselben in eine Erschütterung bringt, und dadurch die innigste Vereinigung der Theile gemindert wird, so können die Lichtstrahlen nicht mehr so ungehindert durchfallen. Es muß daher ein solcher Stein trübe, oder wenn die Hitze seine Theile gar locker gemacht hat, fast ganz undurchsichtig werden.

§. 56.

Das Feuer ist auch vermögend, denen gefärbten Steinen ihre Farbe theils zu benehmen, theils zu ändern. Die Ursache von dieser Würkung ist theils in dem Cohäsionsgrad, in welchem die Farbentheilgen mit den eigenen Bestandtheilen des Steins stehen, theils in der ausneh-

menden Zartheit der Farbentheilgen und ihrer davon abhangenden Leichtigkeit zu suchen. Was den ersten Punct anbetrift, so sind sie, wie oben bemerket worden, metallische Wesen, und bestehen dahero aus heterogenen Theilen in Absicht der Bestandtheile, woraus die Steine zusammengesetzet sind. Sind sie aber heterogene Theile, so können sie keinen so starken Zusammenhang mit den Bestandtheilen des Steins, als diese unter sich, haben. Sie können dahero von den in Bewegung gesetzten Feuertheilgen ehe losgerissen werden, als die innigst verbundene Bestandtheile unter sich getrennet werden können. Diese Farbentheile sind ganz ausnehmend zarte Theile. Man siehet solches nicht allein daher, weil solche einen Stein ganz durchdringen können, ohne ihm etwas von seiner Durchsichtigkeit zu benehmen, sondern auch, weil z. E. ein einziger Gran Carmin vermögend ist einer Fläche von 288. Quadratfussen eine röthliche Farbe mitzutheilen. Wie zart müssen also die Farbentheilgen seyn? Sie werden dahero als sehr leichte Körper von dem evaporirenden flüßigen oder brennbaren Wesen so wohl als von den Feuertheilgen mit fortgenommen und lassen den Körper, mit dem sie vorher sich vereinigt, ohne Farbe zurück. Führet der Dunst vermittelst des Feuers fremde Theile in einen vorhin gefärbten Körper, so können diese ihm eine andere Farbe zuwege bringen.

§. 57.

Aus dem, was hier von den Würkungen des Feuers in Absicht auf die Steine gesagt worden, erhellet zugleich, daß es auch vermögend sey, den Steinen ihren natürlichen Glanz zu benehmen. Denn da derselbe bey gewissen Steinen dadurch entstehet, daß auf deren Oberflächen we-

nig Zwischenräumgen vorhanden sind, in welchen sich die Lichtstrahlen verlieren oder brechen können, so muß die vermehrte Menge solcher Zwischenräumgen den Glanz derselben verhindern. Denn können die in eine heftige Bewegung gesetzte Feuertheilgen, wie wir kurz vorher gehöret, vest verbundene Theile des Steins trennen und locker machen, so kann dasselbige eben dadurch auch auf der Oberfläche der Steine unmerkliche leere Zwischenräumgen verursachen, welche die Zurückprallung der Lichtstrahlen in unser Auge, nach einer gleichen Richtung verhindern.

§. 58.

Die Steine haben oft so wohl merkliche als unmerkliche Ritze. Da, wo selbige sind, ist die Cohäsionskraft schwach und gering, wie leicht zu erachten. Werden nun die Feuertheilgen in dem Stein in eine Bewegung, der Stein selbst aber dadurch in ein Erschüttern gebracht, so wird er da am ersten von einander getrieben, wo er die wenigste Kraft zum Widerstande hat. Diese hat er da, wo bey ihm die schwächste Cohäsionskraft anzutreffen. Folglich pflegt ein solcher Stein da, wo Ritzen sind, sich am ersten im Feuer von einander zu begeben.

Regi-

Register.

Der Buchstab neben der Seitenzahl bedeutet die Anmerkungen.

A.

Achat, dessen Erzeugung 60. und Arten 64
Alabaster 35
Alaunhaltige Steine 37
Almandin, dessen Eigenschaften 57
Amethyst 59
Aquamarin 58
Armenischer Stein 35

B.

Balaß 57
Balasrubin 57
Basalt, dessen Erzeugung 85
Bergcrystall, wie solcher entstehe 92
Beryll 58
Bolus 36
Bruch der Steine 139

C.

Carniol 60
Chalcedonachat 64
Chalcedonier 60
Chrysolith 57
Chrysopraser 58
Cohäsionskraft der Erdtheilgen, innerliche 16. äusserliche 17. wird durch Salz und Metalle vermehret 19 f. unmittelbare Wirksamkeit derselben 20. äussere Beförderungsmittel derselben 22
Congelation der Steine, wie sie geschehe 40 f. 46
Crystallen im Steinreich, derselben Erzeugung 78 f. langspiesigte Crystalle 81
Crystallisation der Steine 46. wie solche geschehe 71 f.

D.

Diamant 52
Druck, wirket bey der Cohäsion der Erdtheile 22
Drusen, derselben Erzeugung 59
Durchsichtigkeit der Steine 121 f.

E.

Eis, dessen Erzeugung 40
Eisentheilgen, haben eine starke Cohäsionskraft 20
Erde, völlig reine gibt es nicht 8. elementarische Erde 9
Erden, wie daraus Steine erzeugt werden 5. reine Erden 9 f. gemischte Erden 10. wie diese entstehen 11
Erdtheilgen, derselben Vereinigung mit dem Wasser 7. setzen sich auf mancherley Art zu Boden 13. werden nach und nach zu Stein 14 f. Cohäsionskraft derselben 16
Erhärtung der Erdtheilgen, geschiehet nach verschiedenen Graden 23

F.

Farben der Steine, woher sie entstehen 55. ihre Verschiedenheit 126. vergehen durchs Feuer 164 f.
Festigkeit der Steine 118
Fette Steine 133
Feuer, Verhalten der Steine darin 155
Feuersteine, derselben Arten 61. wie sie entstehen 62 z). warum sie am Stahl Feuer geben 145
Filtrirsteine 33
Fluß der Steine im Feuer, Untersuchung desselben 159 f.
Flußspat 66
Flußsteine 60
Fraueneis, dessen Eigenschaften 123

G.

Gefüge der Steine, ist verschieden 128
Geoffroy, dessen Meinung von Erzeugung der Steine 102. wird beurtheilet 104
Geruch der Steine 134
Glanz der Steine 125
Glatte Steine 133
Gneiß 38

Goldberyll 58
Granaten 57
Granit 37
Gyps, wie er entstehet 11. 30
Gypsspat 65. 161
Gypssteine 30. 31. 35

H.

Härte der Steine 137
Hornsteine 60. warum darin wenig Versteinerungen gefunden werden 50
Hyacinth 57

J.

Jaspachat 64
Jaspis 35. dessen Erzeugung 67
Jasponyx 64

K.

Kalk, dessen Erzeugung 10
Kalkartige Steine, derselben Erzeugung und Eigenschaften 27 f.
Kalkspat 65. 161
Kiesel, was Reaumür darunter begriffen 108
Kieselsteine 66
Kreide 10. schwarze 27. 37.

L.

Lavetstein 27. 35
Leberstein 37
Luft, wirket bey der Cohäsion der Erdtheilgen 22
Lyncurer 60

M.

Malachitachat 64
Marmor 28. rother 35
Matrices der Steine 70
Meerwasser, ist zu Erzeugung der Steine am geschicktesten 19
Mergel, dessen Erzeugung 11
Mergelsteine 34
Muscheln, werden in den Kalksteinen angetroffen 29

N.

Nierenstein 27. 37

O.

Onyx 60
Opal 59

P.

Phosphorescenz der Steine 150
Politur der Steine, ist verschieden 152
Porphyr 37
Pott, dessen Meinung von der Vitrescenz der Steine 156
Praser 58
Probierstein 27. 35

Q.

Quarze 33. derselben Eigenschaften 53. 123

R.

von Reaumür, dessen Meinung von Erzeugung der Steine 105. und von ihrer Runde 114. wird beurtheilet 109. 116
Regenwasser, daraus soll ein Tropfstein entstehen 7 c)
Röthel 27
Rubicell 58
Rubine 57
Rubinspinell 57
Ruhe, ist zur Cohäsion der Erdtheile nöthig 23
Runde der Steine, derselben Ursachen 114

S.

Salicorne, aus der Asche dieses Krauts entstehet ein Stein 15 h)
Salz, befördert die Cohäsionskraft der Erdtheilgen 19
Sand 10
Sandsteine, derselben Erzeugung und Eigenschaften 31
Sapphir 59
Sardachat 64
Sarder 60
Scheidewasser, zur Untersuchung der Steine dienlich 153
Schiefer, dessen Erzeugung 26

Schwe=

Schwere der Steine 132
Sediment, was es sey 6. 13
Sedimentsteine, wie solche erzeuget werden 6. derselben verschiedene Verbindung 34. und Lager in der Erde 38 f.
Seifstein 27
Seleniten 60. 66
Serpentinstein 27. 37
Smaragd 58
Smaragdpraser 59
Spat, dessen Erzeugung 60. 64 f. wie die gebildeten Spate entstehen 86 f.
Speckstein 27. 36
Spinelle 57
Sprödigkeit der Steine 118

St.

Steine, was sie sind 5. wie solche erzeuget werden 5. 90. entstehen nach und nach 23. reine Steine 24 f. gemischte Steine 34 f. congelirte Steine 40. können aus Wasser entstehen 41. durchsichtige Steine 52. gefärbte Steine 55. halbdurchsichtige Steine 60. verschiedene Meinungen von Erzeugung der Steine 90 f. Untersuchung ihrer Eigenschaften 118 f. ihre Durchsichtigkeit 121 f. Glanz 125. Farben 126. Gefüge 128. Schwere 132. Geruch 134. Härte 137. Bruch 139. unterschiedenes Verhalten am Stahl 144 f. beym Scheidewasser 153. und im Feuer 155 f. ihre Phosphorescenz 150. Politur 152. Vitrescenz 156
Stevensklint, der seeländische Kreideberg 61
Stinkstein 36. 135

T.

Talkstein 67
Thon, dessen Erzeugung 10
Thonartige Steine, derselben Erzeugung und Eigenschaften 24 f.
Topas 55
Tourmalin, Untersuchung der Eigenschaften dieses Steins 149

Tournefort, dessen Meinung von Erzeugung der Steine 90.
wird beurtheilt 96
Tropfstein, dessen Erzeugung 7. 14

U.

Unauflöslichkeit der Steine 119
Unbrennbarkeit der Steine 119

V.

Vermischung der Erden ist vielfältig 11
Versteinerungen, werden blos in Kalksteinen angetroffen 29. 31. auch nicht in allen Lagern 39. warum sich keine in den Hornsteinen finden 50
Violensteine 134
Vitrescenz der Steine 156

W.

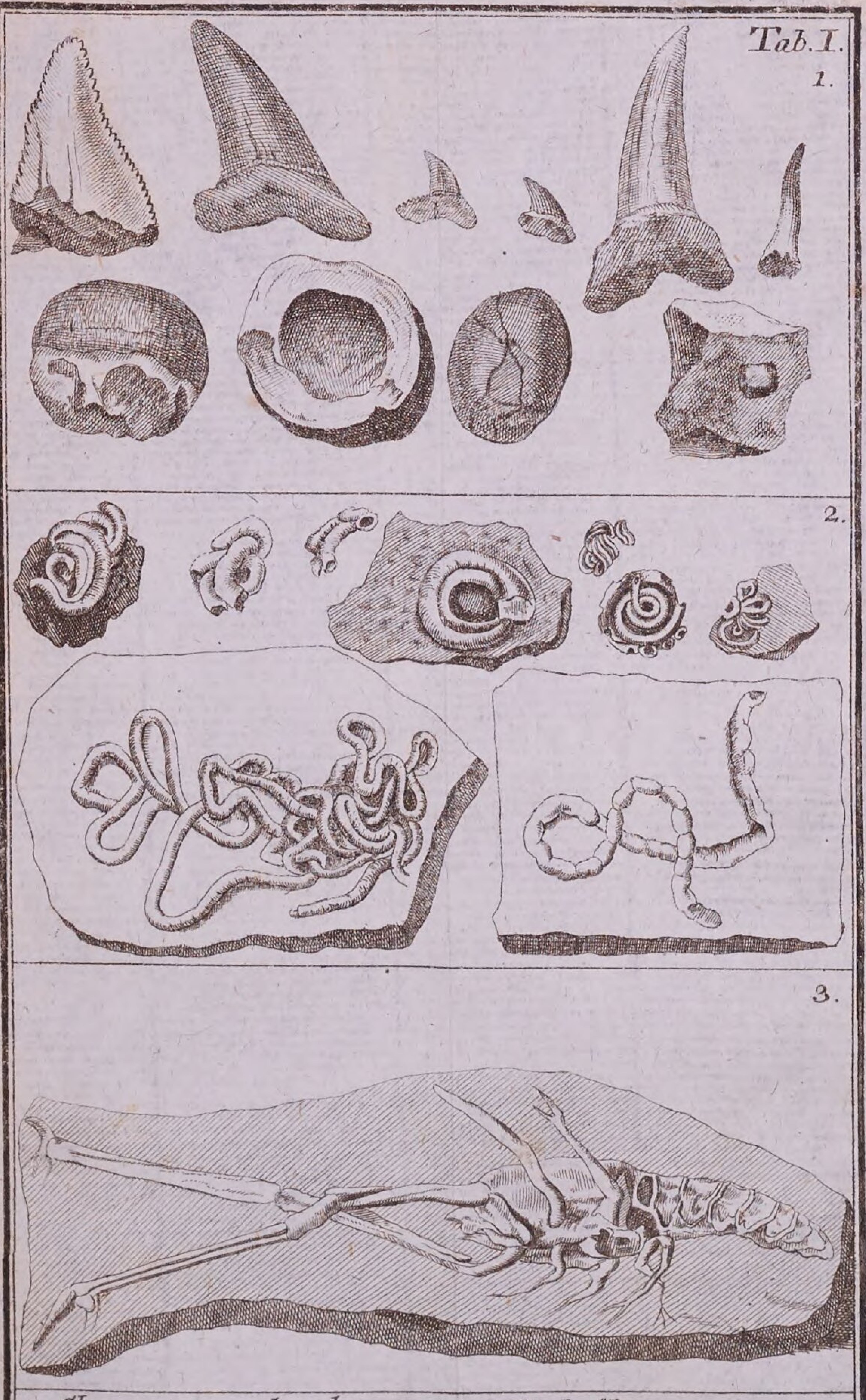
Wachsen der Steine 97
Wacke 38
Wärme, wirket bey der Cohäsionskraft der Erdtheilgen 22
Wasser, führet Erdtheilgen mit sich 7. daraus können Steine entstehen 41
Wasserbley 27. 37
Wetzstein 27

Z.

Zimmermann, dessen Meinung von der Vitrescenz der Steine 157

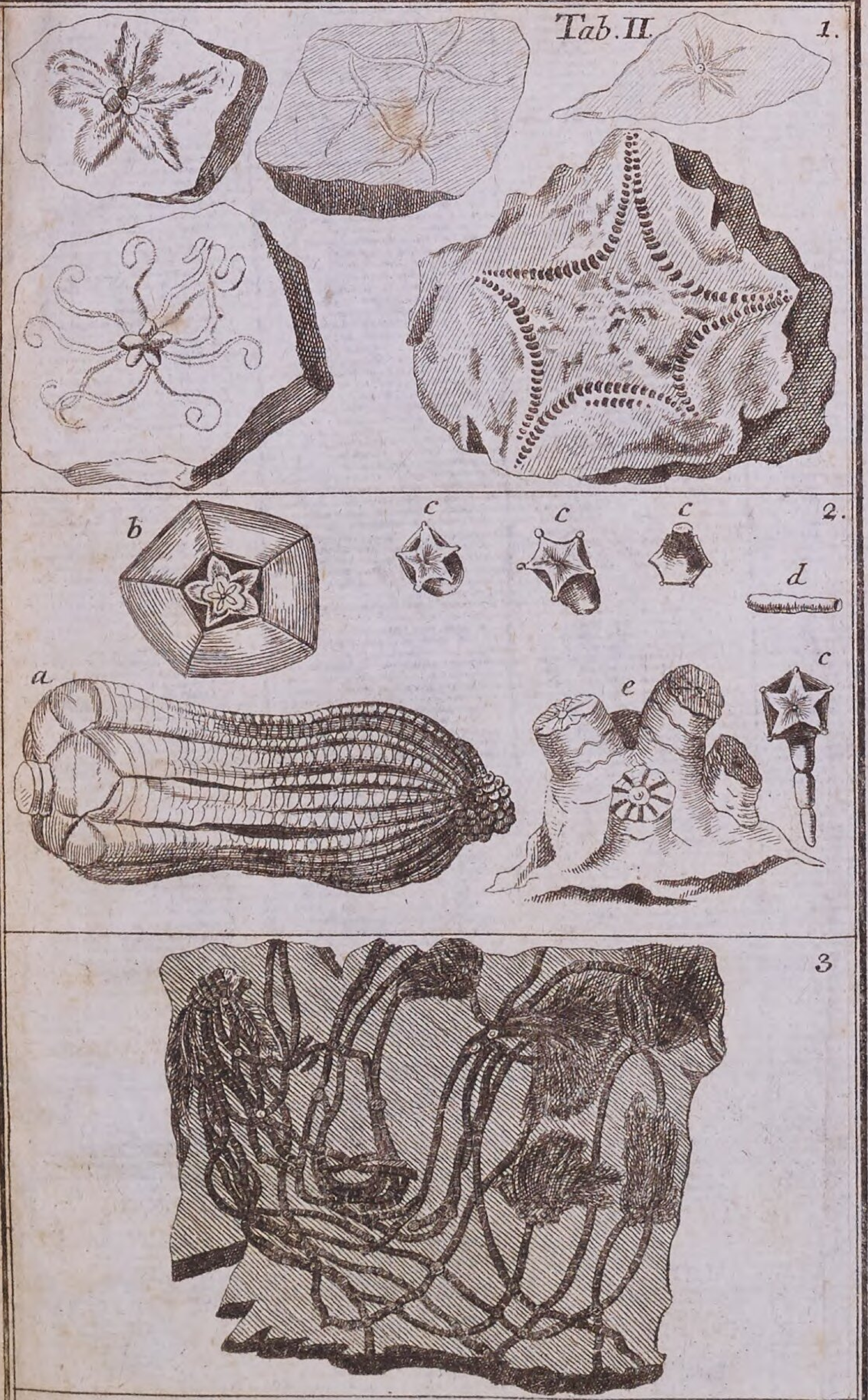
Druckfehler.

p. 1. lin. 22. und 24. specistisch, lies: specifisch.
p. 3. lin. 18. Verbindlichkeit, lies: Verbindung.
p. 8. lin. 30. gewisser, lies: gewisser massen.
p. 11. not. e. Snips, lies: Seips.
p. 25. lin. 17. Thonerden, lies: thonigte Steine.
p. 151. lin. 24. Theile, lies: Steine.

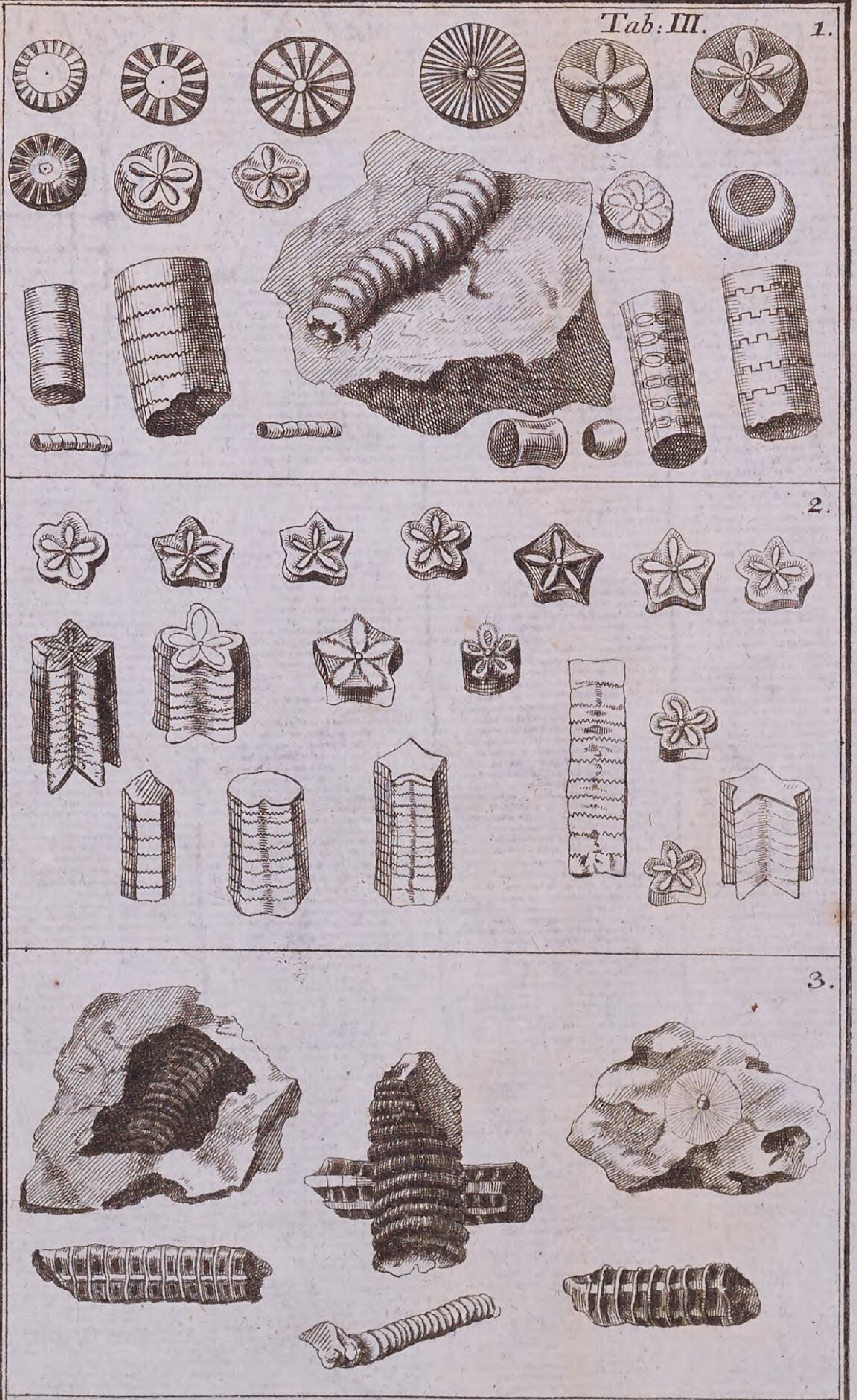


1. *Glossopetræ, und andere versteinte Fischzähne.*
2. *Vermiculiten.*
3. *Locusta marina.*

J. G. Schenke ad nat: del:



1. versteinte Seesterne.
2. a. ein Encrinit. b. der Gelenckstein des Encriniten. c. Caryophylliten. d. Caryophylliterstiel. e. Encriniten Wurzeln.
3. ein Teil eines versteinten Medusen-Haupts.

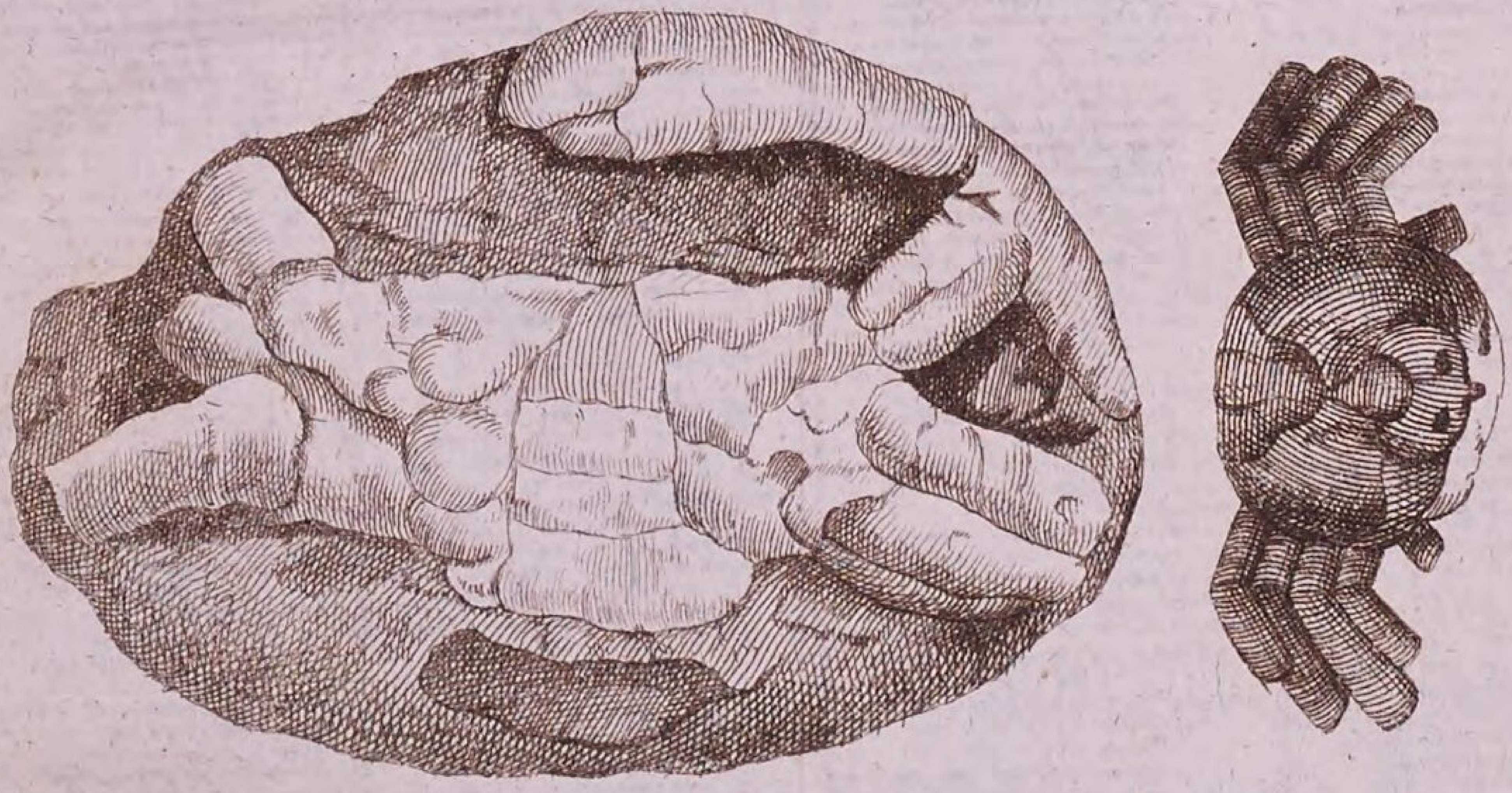


1. Trochiten und Entrochiten.
2. Asterien und Sternsäulensteine, Asteriæ columnares.
3. Schraubensteine.

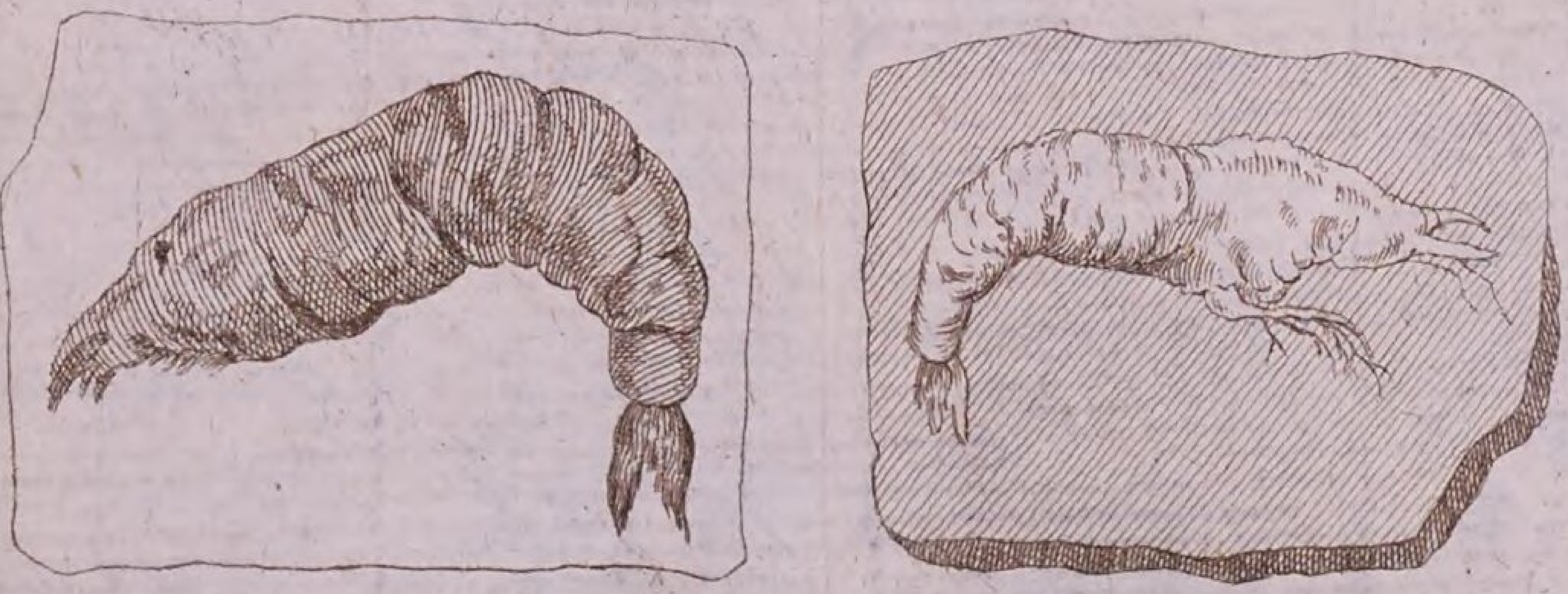
Tab: IV.

1.

2.

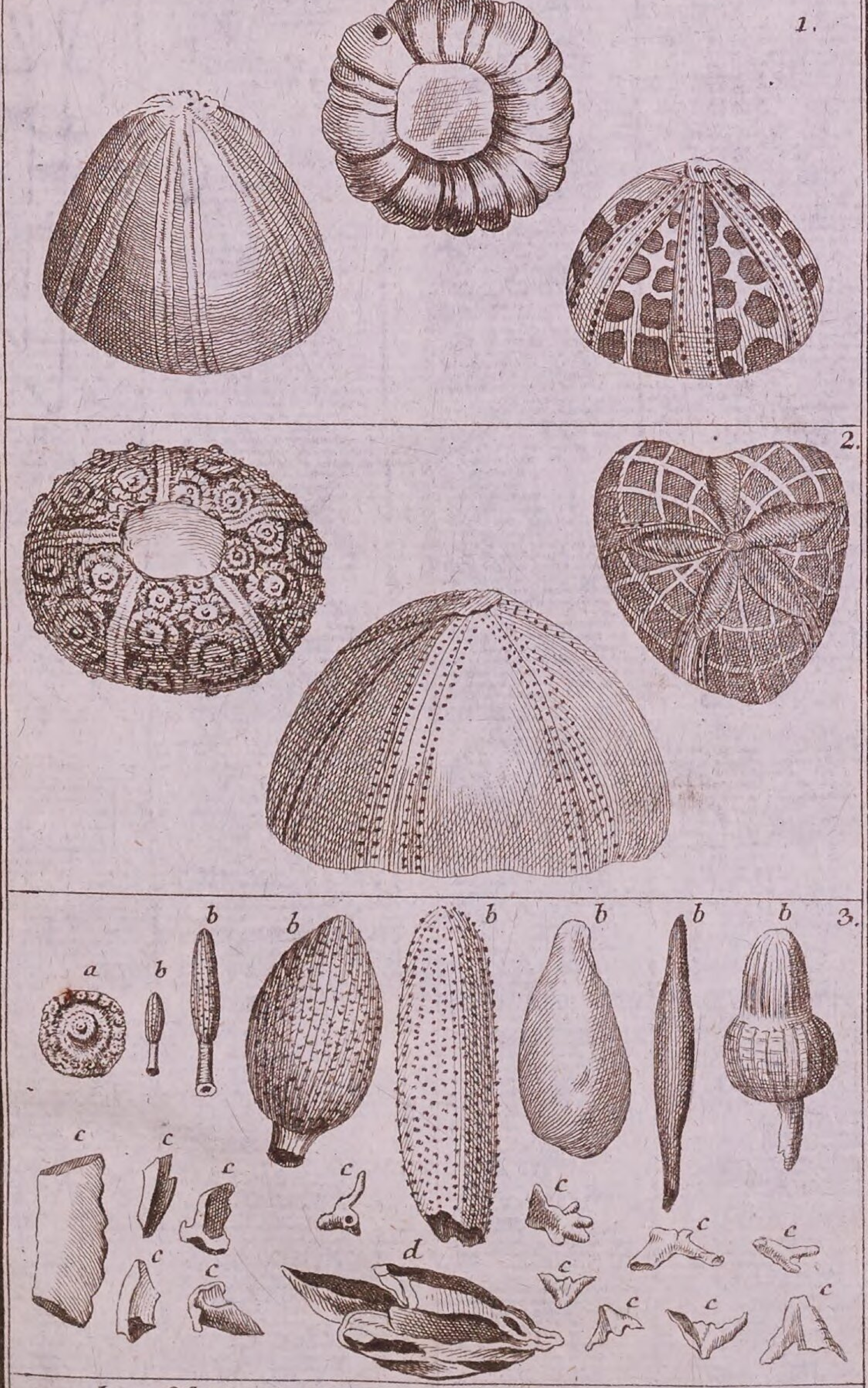


3.



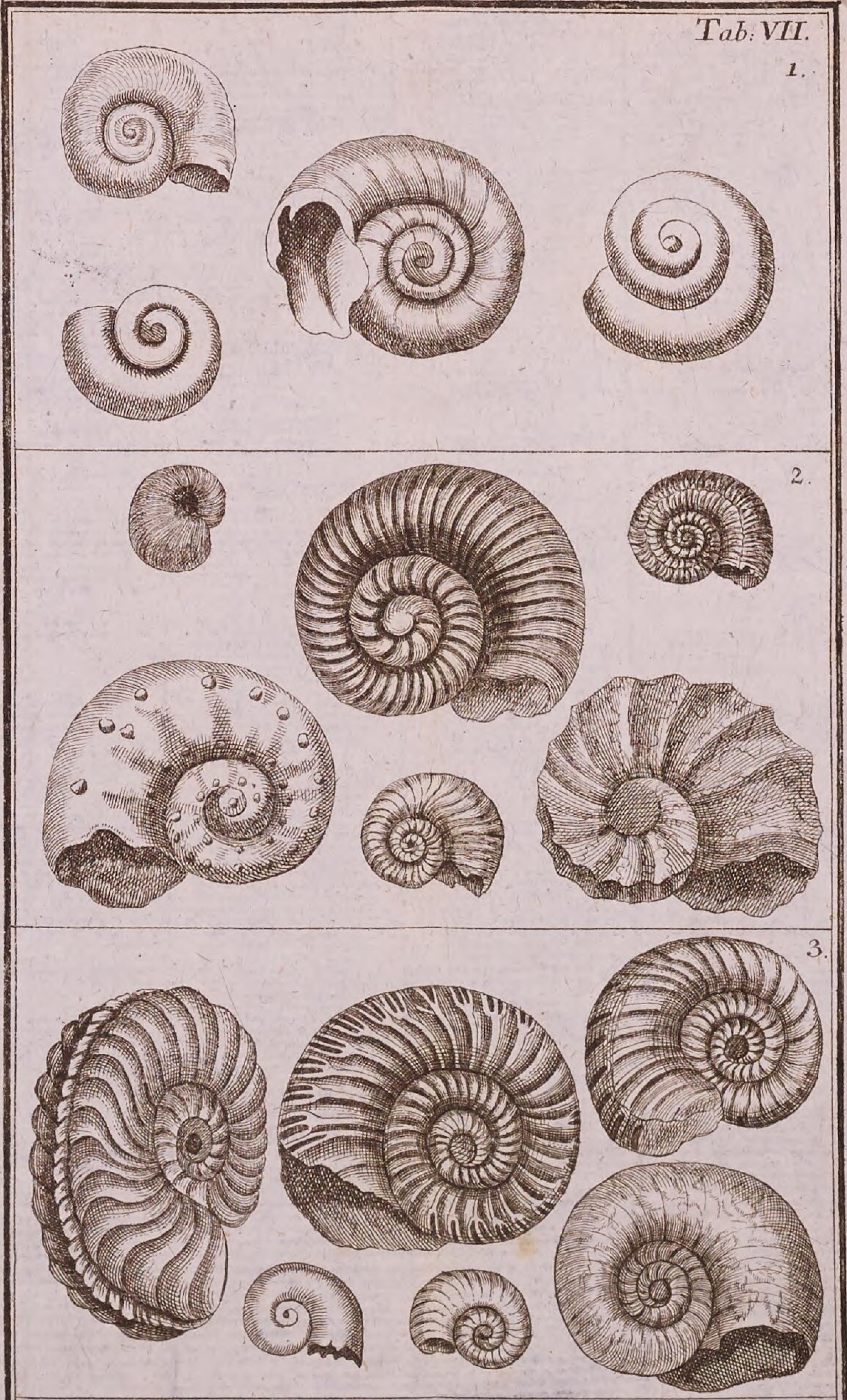
1. ein versteinter Fluſs Krebs.
2. ein versteinter SeeKrebs.
3. versteinte ſquillæ.

Tab. V.



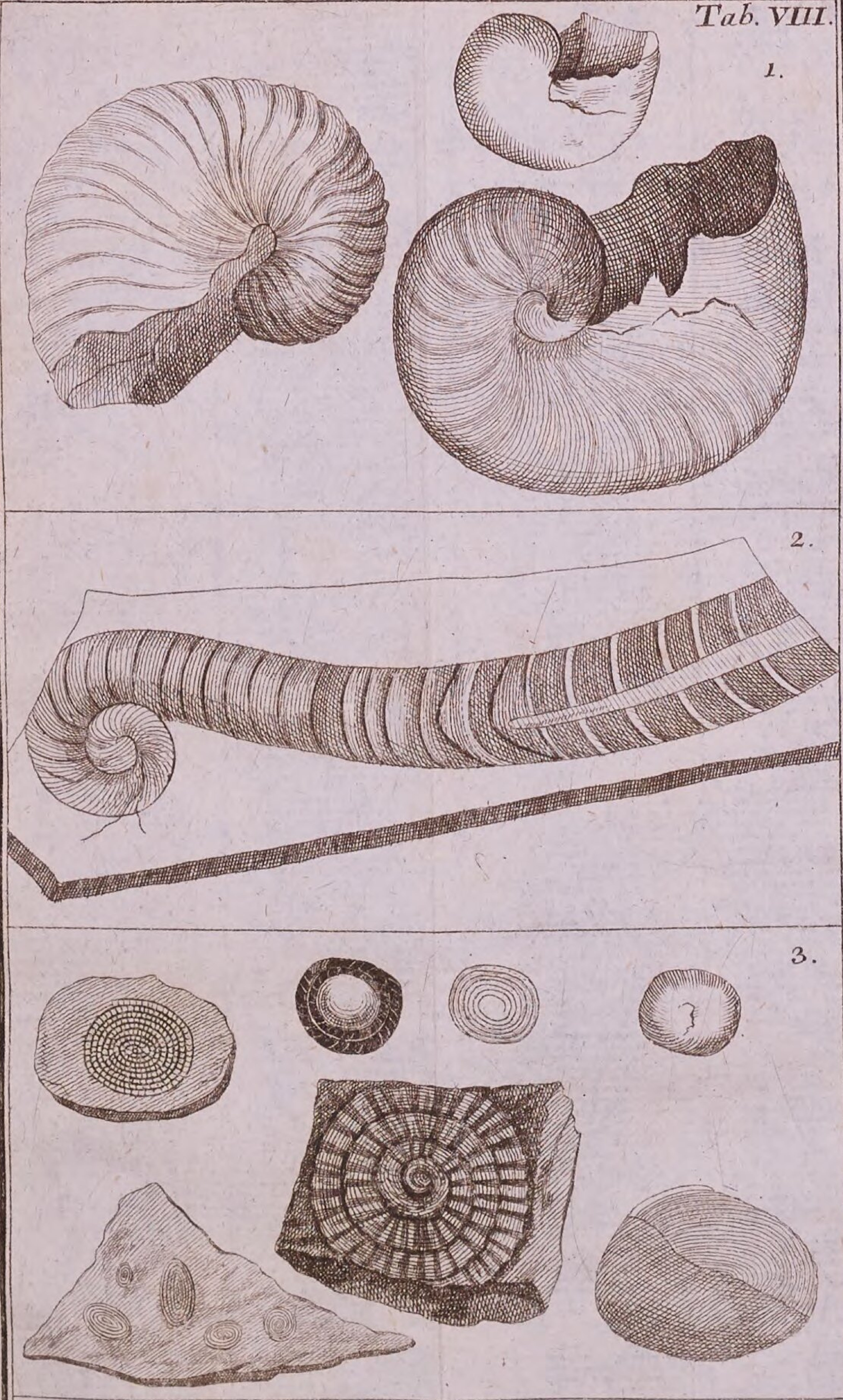
1. und 2. Echiniten, versteinte See-Igel.
3. a. Warzenstein. b. Echinitenstacheln, Judensteine. c. Echiniten-Knochen. d. Echinitenzahn.

1. Tubuliten.
2. a. Belemniten. b. Alueolen.
3. Orthoceratiten.



1. versteinte Nabelschnecken, cochlitæ vmbilicati.
2. und 3. Ammoniten.

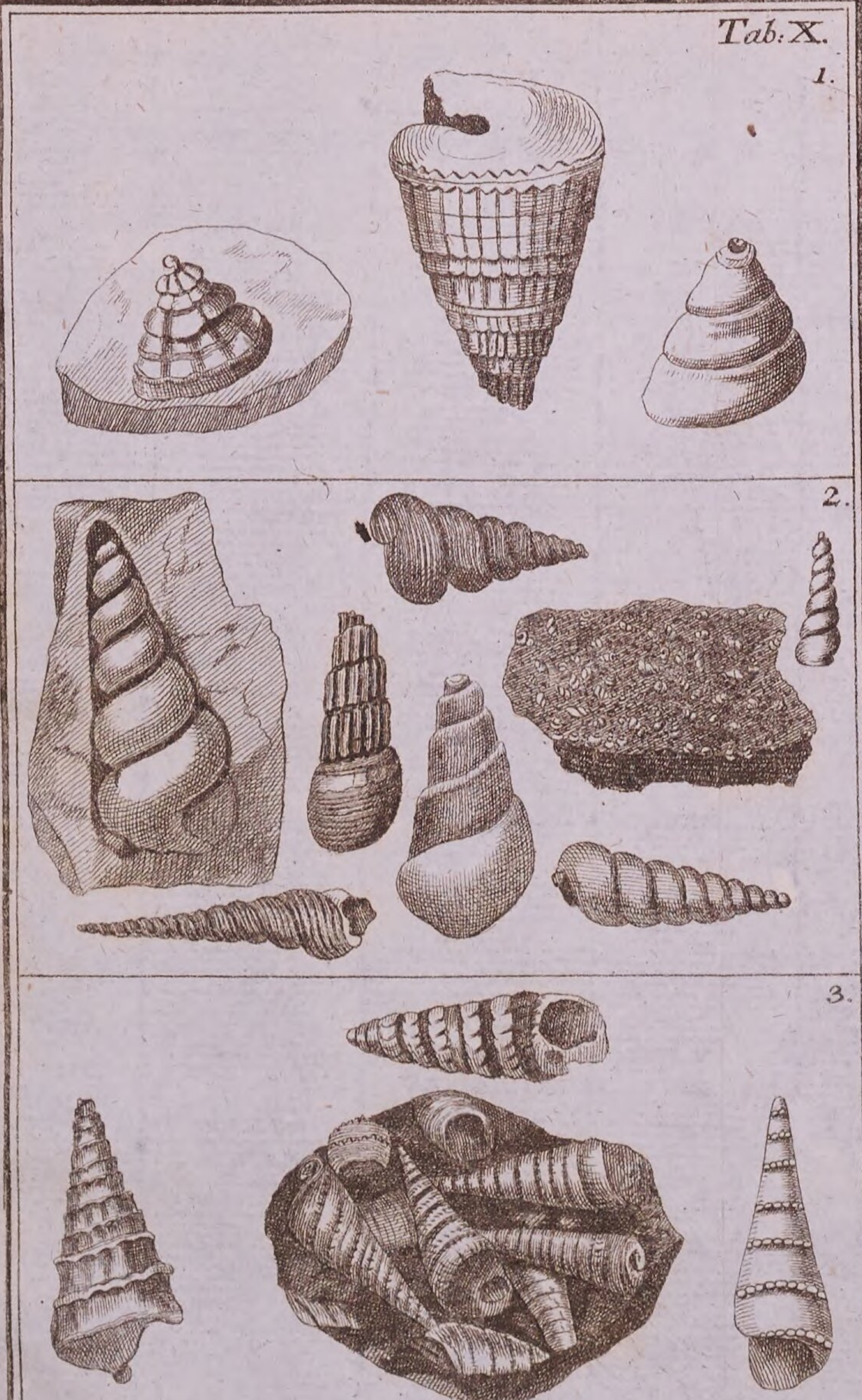
Tab. VIII.



1. *Nautiliten.*
2. *ein Lituit.*
3. *Heliciten.*

1. *Nerititen.*
2. *Globositen.*
3. Trochitenartige *Cochliten, cochlitæ trochiformes.*

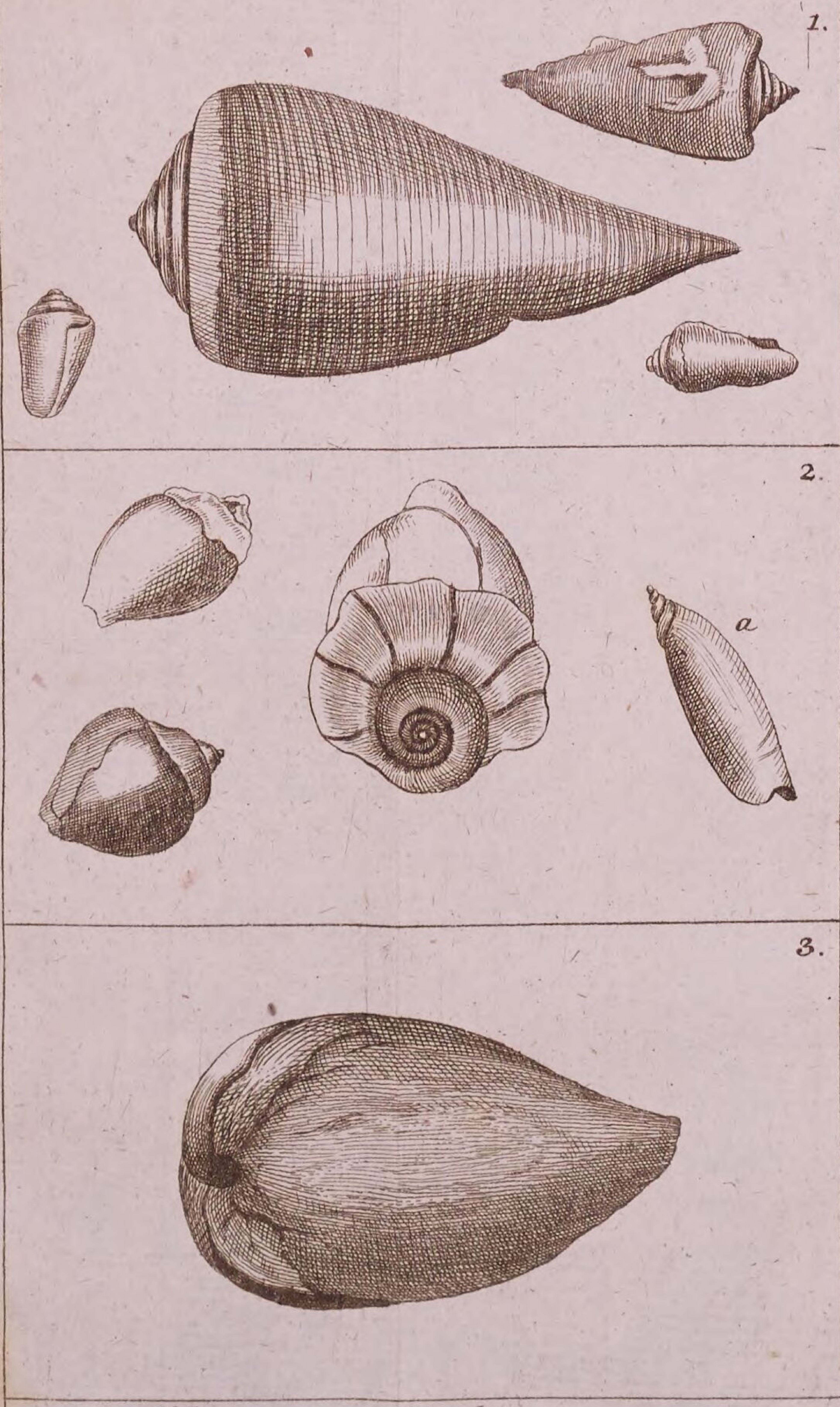
C



1. Trochiliten.
2. Turbiniten.
3. Strombiten.

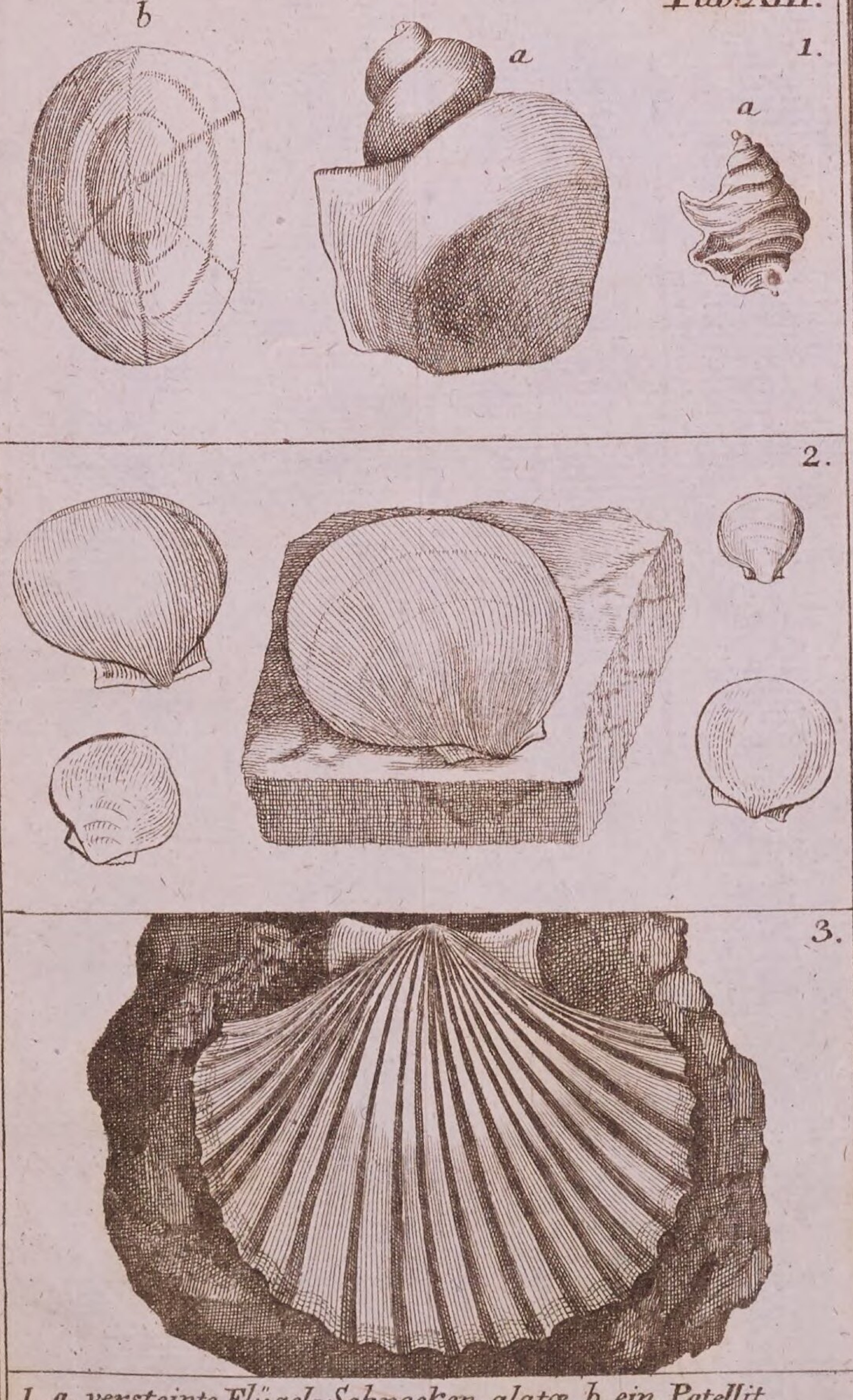
1. Bucciniten.
2. andere Bucciniten-arten. a. versteinte Sturmhauben-Schnecke.
3. versteinte bullæ.

Tab. XII.



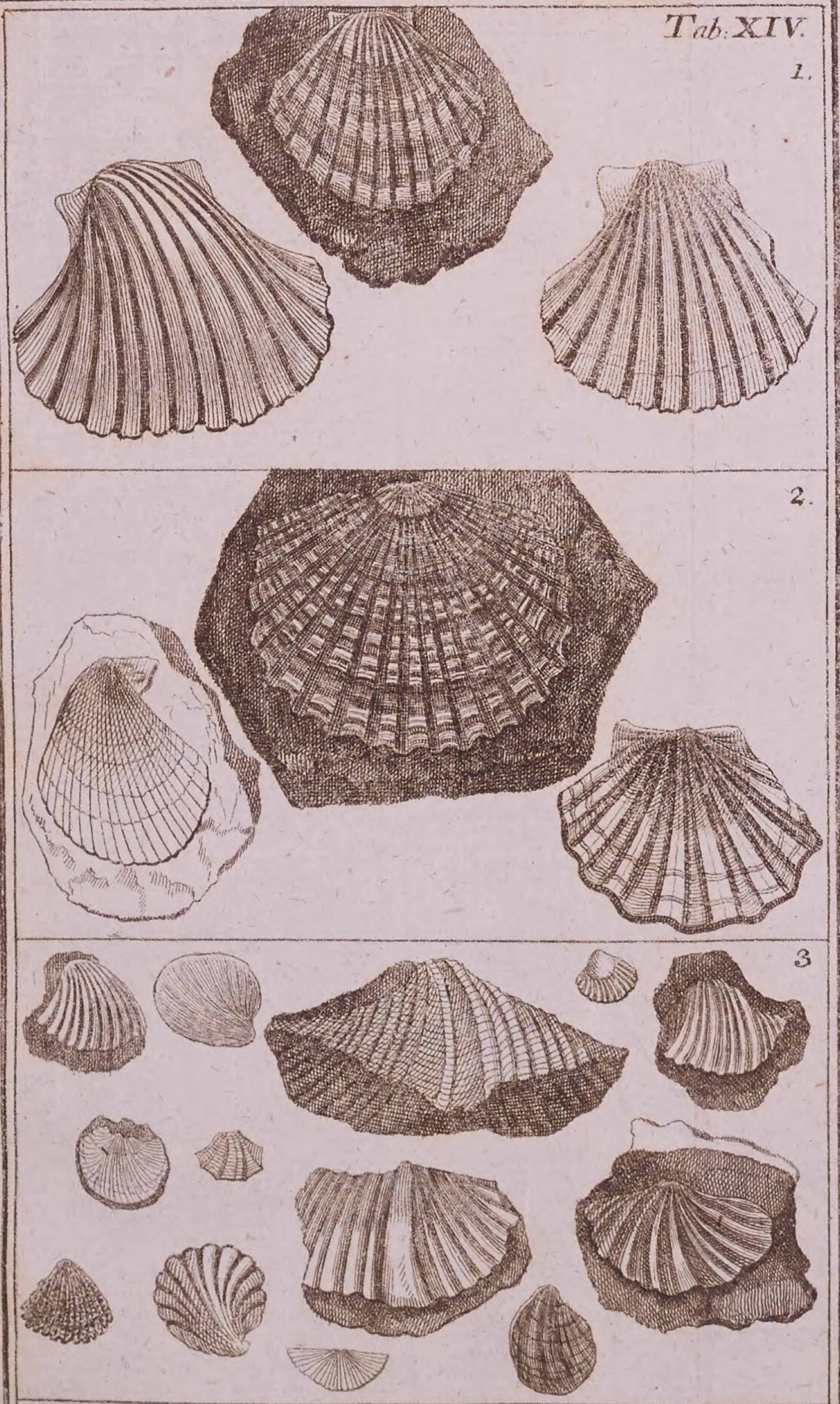
1. und 2. Volutiten. a. ein Cylindrit.
3. ein Porcellanit.

Tab. XIII.

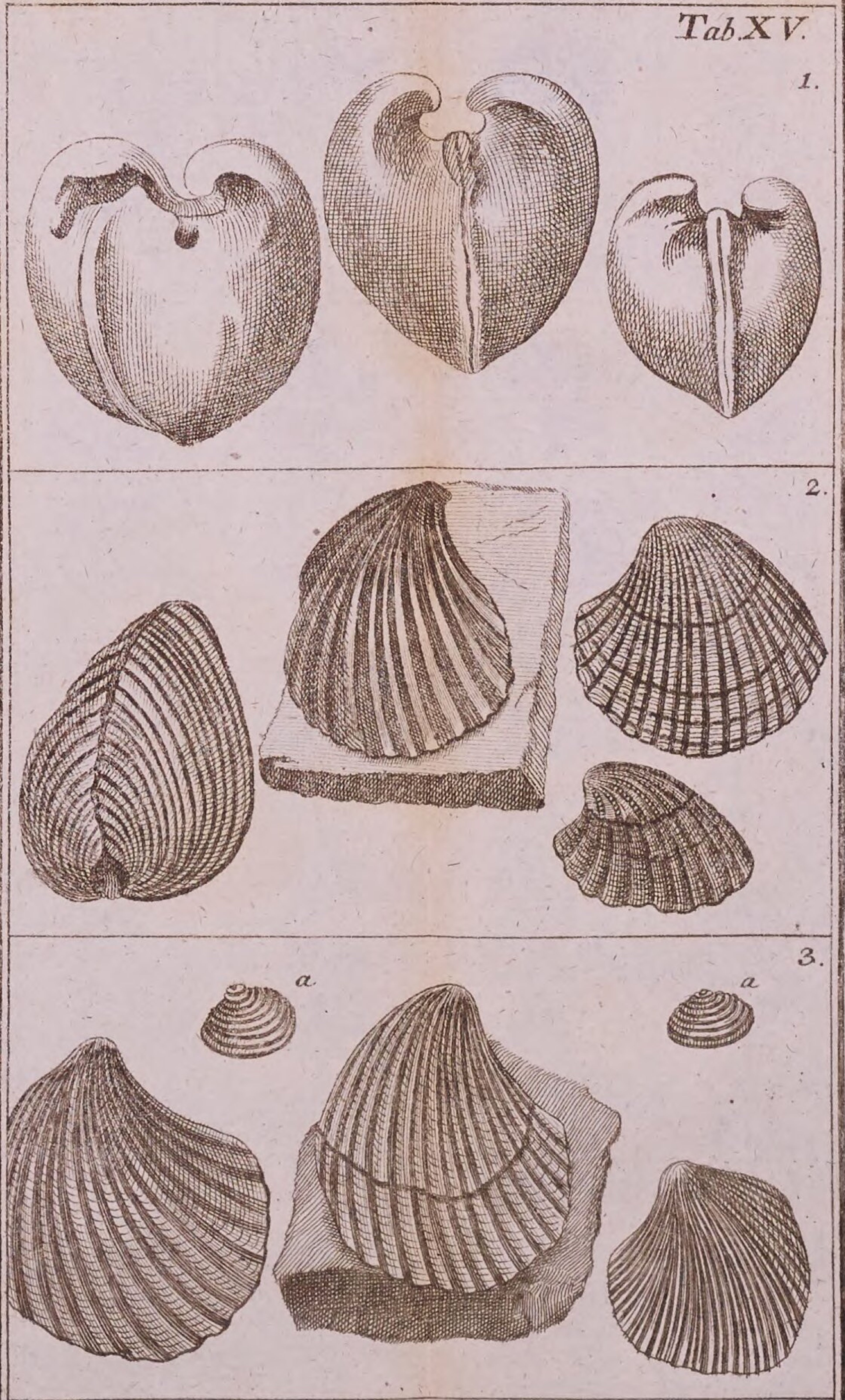


1. a. versteinte Flügel-Schnecken, alatæ. b. ein Patellit.
2. Disciten.
3. eine versteinte Jacobs-Muschel, Pectinites major.

D

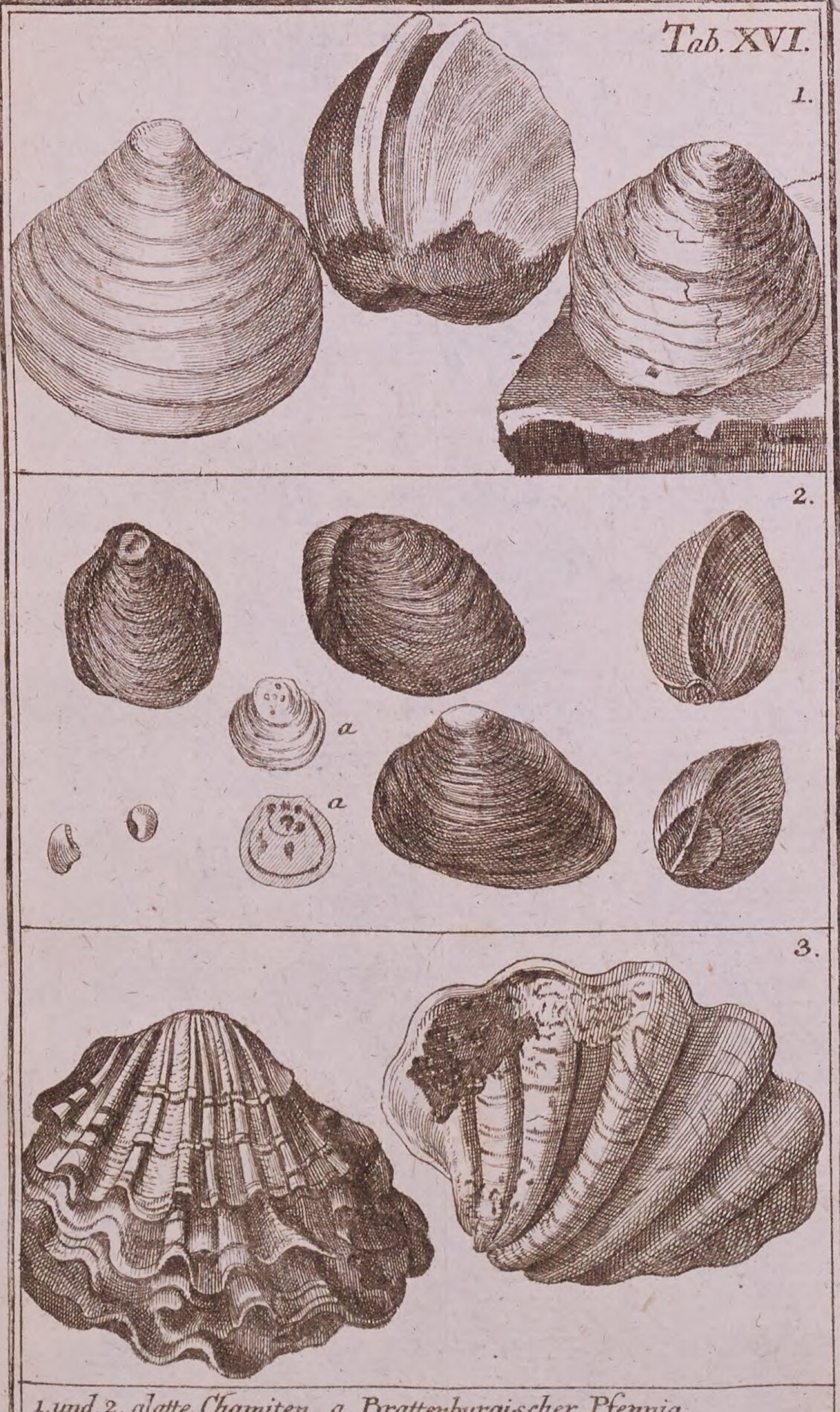


1. und 2. verschiedene Pectiniten-Arten.
3. Pectunculiten.

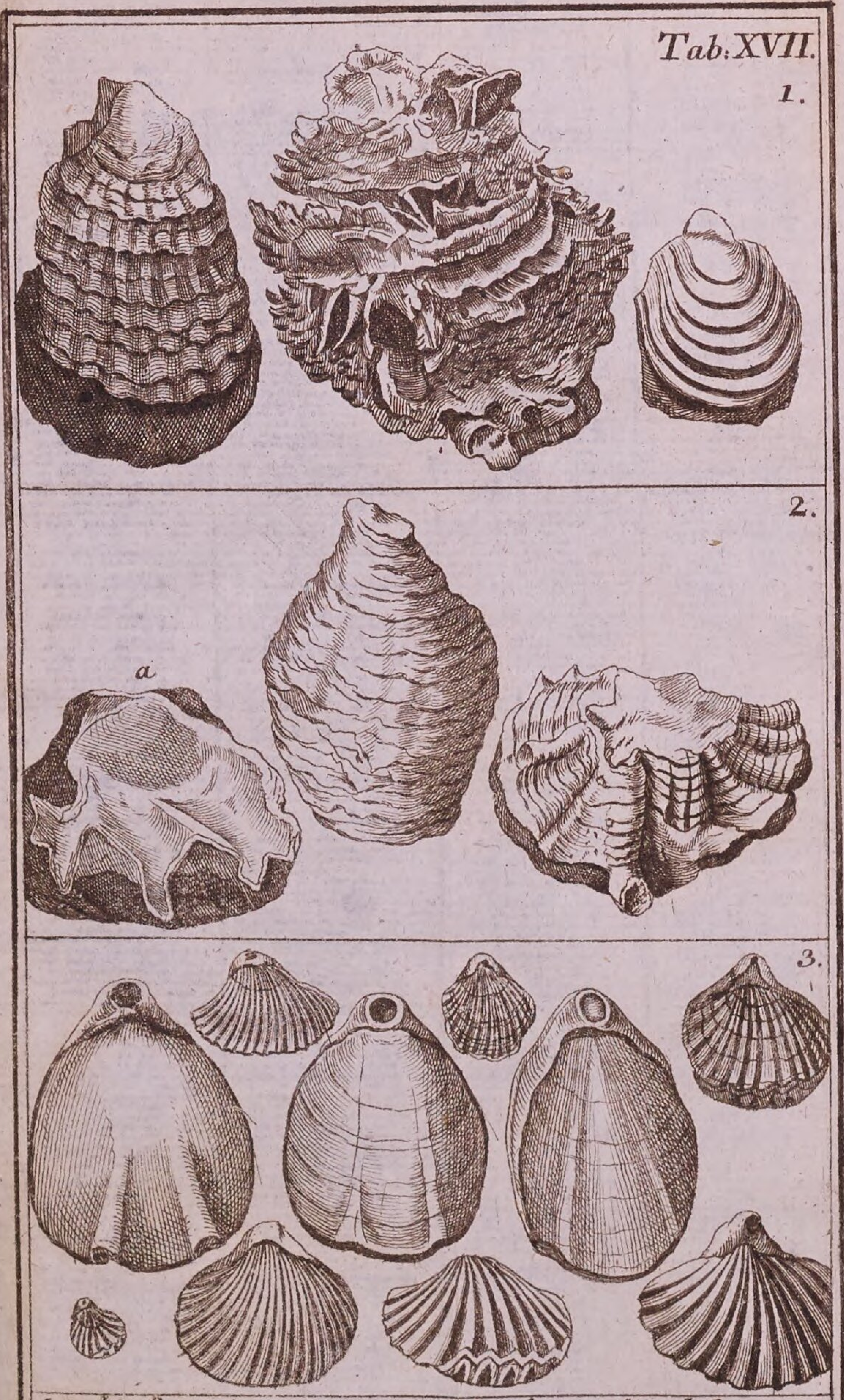


1. Bucarditen.
2. 3. Kammartige Chamiten, *Chamæ pectinatæ*.
a. *Chamulæ transuersim striatæ*.

Tab. XVI.

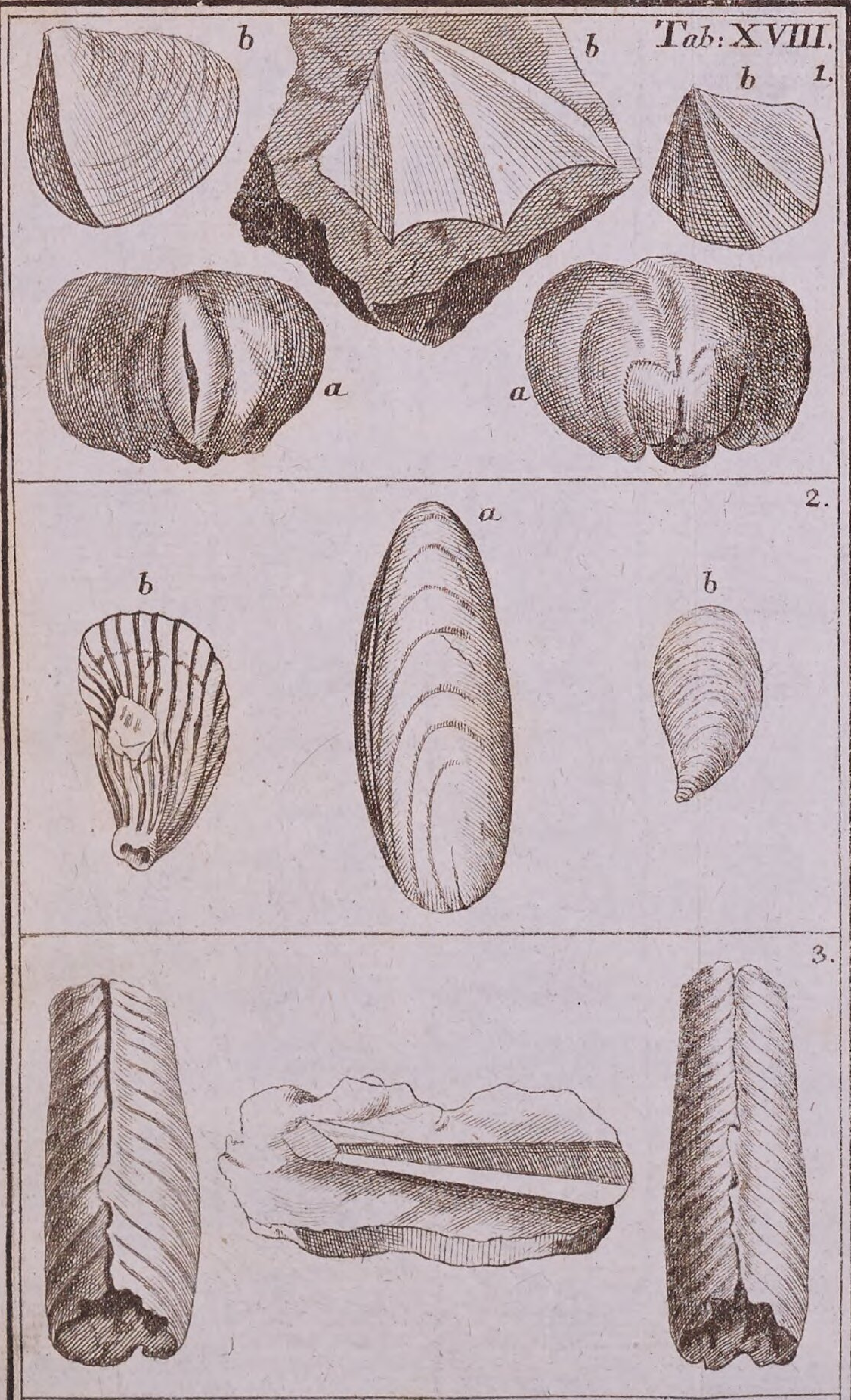


1. und 2. glatte Chamiten. a. Brattenburgischer Pfennig.
3. gefaltete Chamiten, Chamæ plicatæ.



1. und 2. Ostraciten. a. versteinte Hahnenkamm-Muschel.
3. glatte und gestreifte Terebratuliten.

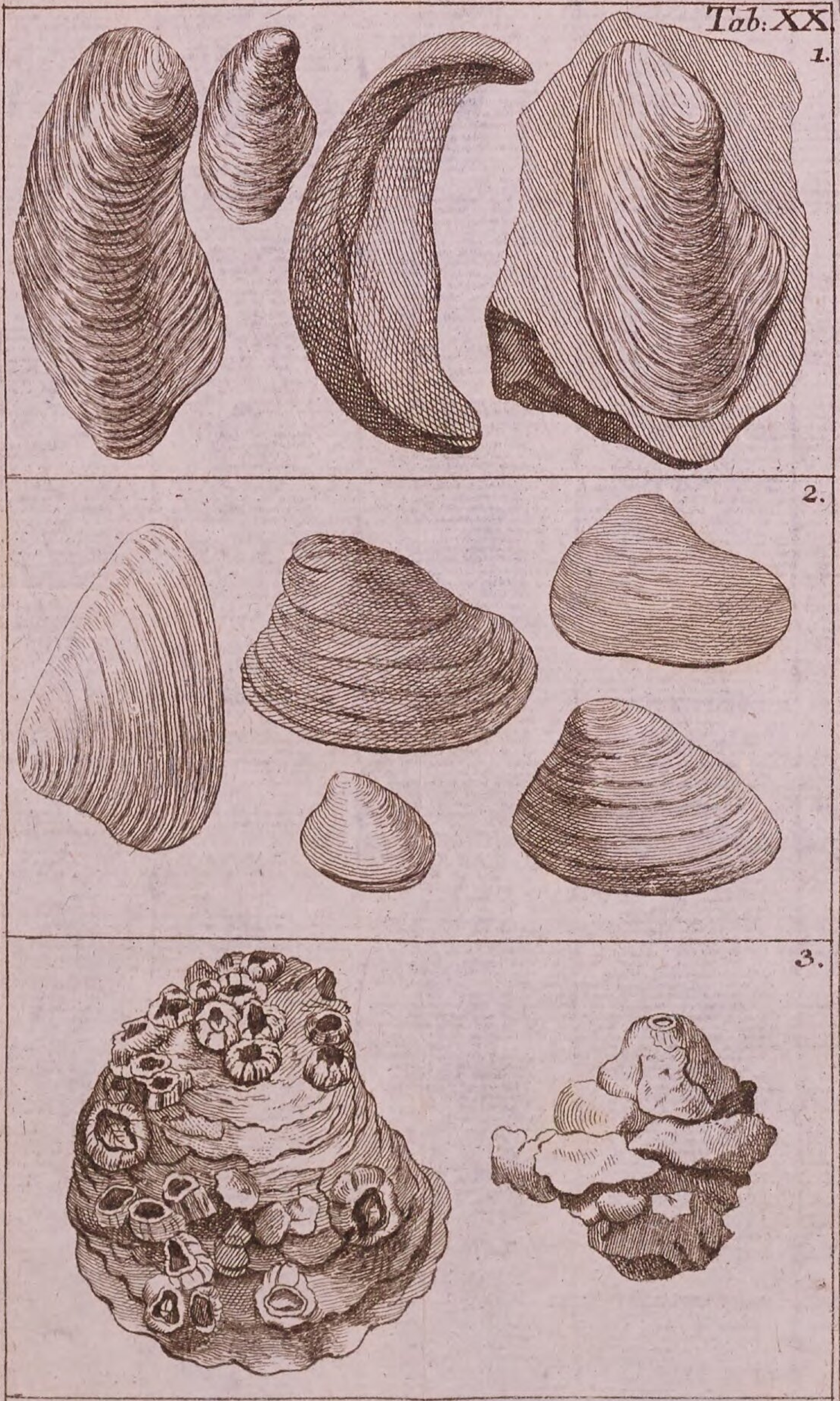
E



1. a. Hysterolithen, b. Trigonellen.
2. a. eine Pholade. b. Pinniten.
3. zweischalige Solenniten, Solenes bivalves.

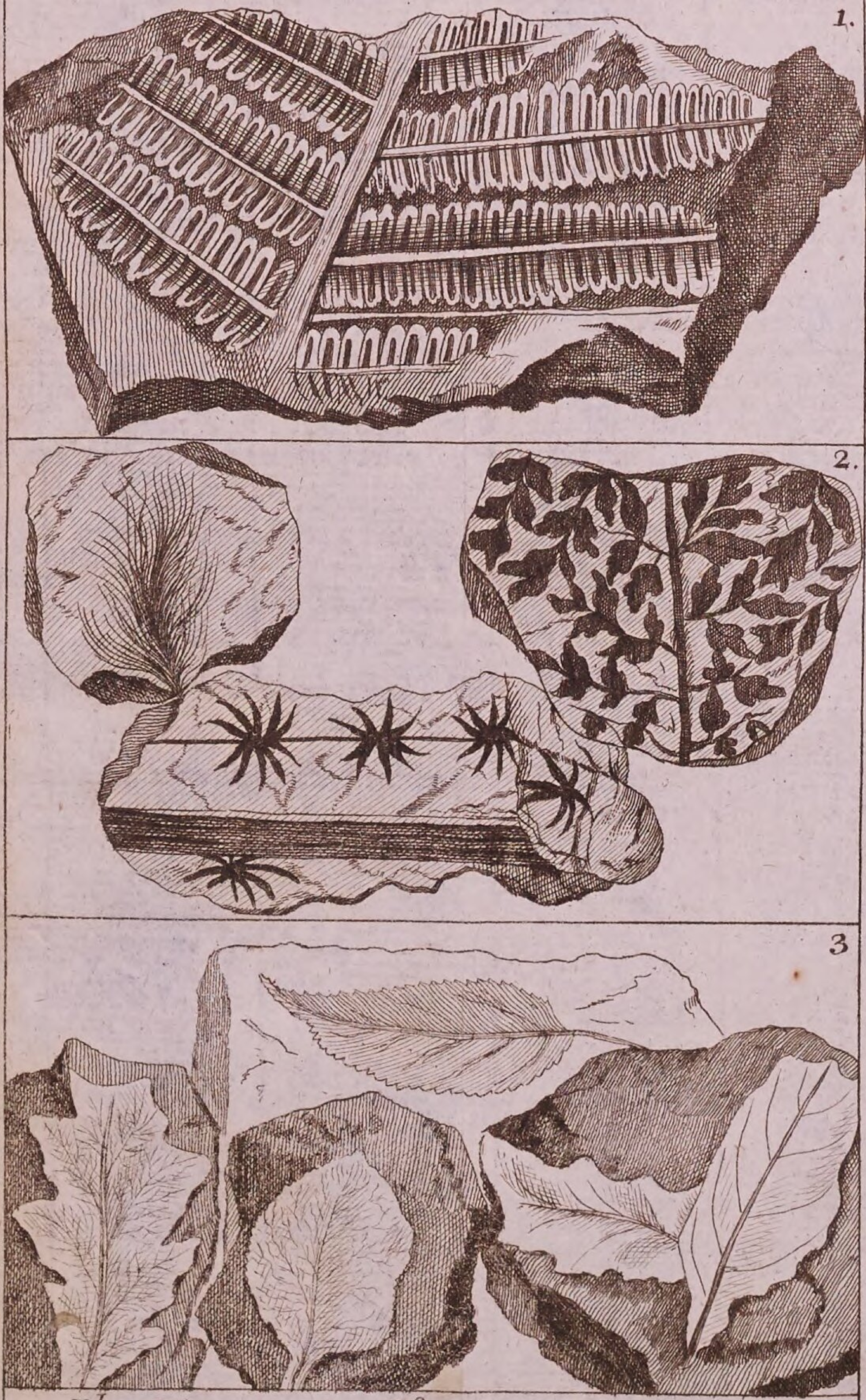
1. und 2. Gryphiten.
3. Musculiten.

Tab: XX.



1. *Mytuliten.*
2. *Telliniten.*
3. *Balaniten.*

Tab: XXI.



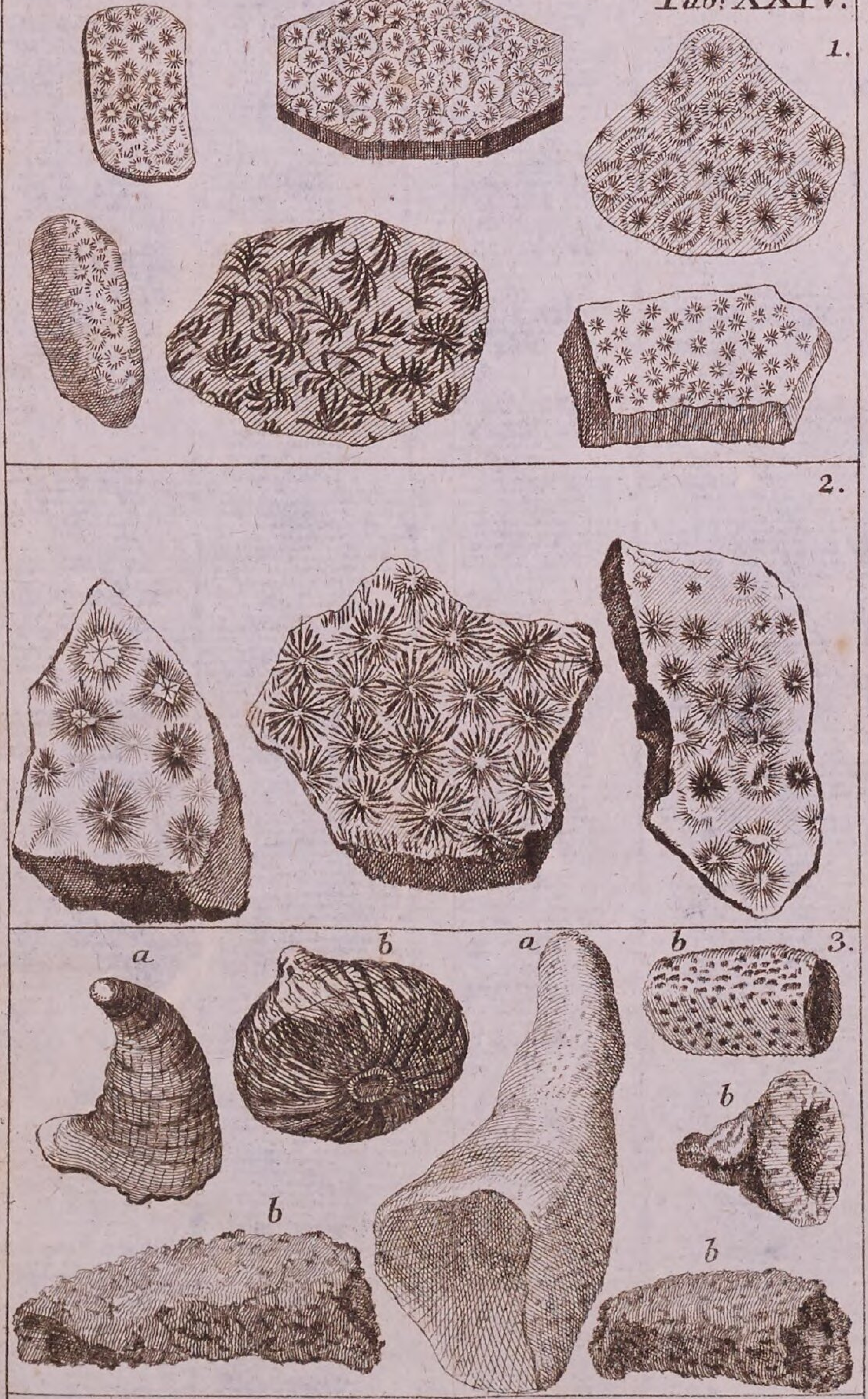
1.2. Phytolithen, versteinte Pflanzen und Kräuter.
3. Bibliolithen, versteinte Blätter.

F

1. Spermolithen, versteinter Saamen.
2. Carpolithen, versteinte Früchte.
3. Coralliolithen.

1. Corallinische Tubuliten.
2. Ceratophyten.
3. a. blätterigter Fungit. b. wellenförmiger Fungit.

Tab: XXIV.



1. und 2. Astroiten.

3. a. Hippuriten. b. corallinische Morcheln und Feigen.

Staatl. Bibliothek
Passau

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Walch, Johann Ernst Immanuel,

Das Steinreich systematisch entworfen

Bd.: 2

Halle 1764

Passau, Staatliche Bibliothek -- S nv/OS 375-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11346210-3
VD18 80231225-001